

Е.А. Боргардт

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

*Учебно-методическое пособие
по выполнению курсовой работы для студентов
всех форм обучения специальности 190601
«Автомобили и автомобильное хозяйство»*

Тольятти
ТГУ
2008

**Федеральное агентство по образованию
Тольяттинский государственный университет
Кафедра «Менеджмент организации»**

Е.А. Боргардт

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

**Учебно-методическое пособие
по выполнению курсовой работы для студентов
всех форм обучения специальности 190601
«Автомобили и автомобильное хозяйство»**

Тольятти
ТГУ
2008

УДК 656
ББК 39
Б82

Рецензент:
кандидат экономических наук, профессор
Тольяттинского государственного университета *Н.М. Мурахтанова*.

Б82 Боргардт, Е.А. Организация производства : учеб.-метод. пособие по выполнению курсовой работы для студентов всех форм обучения спец. 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство» / Е.А. Боргардт. — Тольятти : ТГУ, 2008. — 100 с.

В учебно-методическом пособии представлена цель, даны общие требования, структура и содержание курсовой работы, а также рекомендации к выполнению основных разделов.

Предназначено для студентов всех форм обучения специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство».

Рекомендовано к изданию методической комиссией института финансов, экономики и управления Тольяттинского государственного университета.

© Тольяттинский государственный университет, 2008
© Е.А. Боргардт, 2008

ВВЕДЕНИЕ

Переход к рыночным отношениям обуславливает необходимость совершенствования организации производства в низовом звене народного хозяйства — на предприятии.

Организация производства на предприятиях охватывает значительный комплекс задач организационного, технического и экономического характера.

Организация производства учитывает и отражает положение экономики производства и управления производством, использует ряд принципов и категорий этих наук при построении производственной системы и обеспечения их функционирования.

Автотранспортные организации (АТО) являются наиболее многочисленными из транспортных предприятий и относятся к предприятиям комплексного типа. Эти предприятия отличаются высокой производительностью автомобилей и труда персонала. В крупных автохозяйствах, таких как АТО, на более высоком уровне организуется техническое обслуживание и ремонт подвижного состава, имеется больше возможностей для научной организации транспортного процесса, более рационального использования автомобильного парка, машин и механизмов, а также трудовых, материальных и денежных ресурсов.

В то же время растет число старых машин, требующих повышенных затрат на содержание и обслуживание. В связи с этим растет значимость обеспеченности АТО запасными частями и технологическим вспомогательным оборудованием.

Создание крупных АТО, выпуск современных автомобилей, применение совершенного и прогрессивного оборудования, развитие механизации и автоматизации процессов — все это обеспечивает условия для совершенствования технологии и организации производства технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

Дисциплина «Организация производства» предусматривает выполнение курсовой работы в соответствии с учебным планом специальности 190601 «Автомобили и автомобильное хозяйство»

Задание по курсовой работе выдается студентам очной формы обучения в 9-м семестре, а студентам-заочникам — в 10-м семестре.

Основные задачи курсовой работы:

- 1) закрепить теоретические навыки по организационно-экономическому обоснованию целесообразности проектирования новой конструкции;
- 2) приобрести практический навык по составлению сетевых графиков работ;

- 3) освоить методику расчета предпроизводственных затрат на выполнение конструкторских работ;
- 4) приобрести практические навыки по расчету затрат на изготовление проектируемой конструкции;
- 5) подготовиться к самостоятельной работе по технико-экономическому обоснованию дипломных проектов.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ

1.1. Задание

Произвести организационно-экономическое обоснование целесообразности проектирования и внедрения нового оборудования:

- 1) подъемника;
- 2) стенда тяговых качеств;
- 3) стенда для проверки топливного насоса высокого давления (ТНВД);
- 4) стенда для проверки электрооборудования;
- 5) стенда для выпрессовки шкворней;
- 6) стенда для обкатки коробки передач (КП).

Подъемник предназначен для вывешивания автомобиля при его техническом обслуживании и ремонте. В качестве базового варианта принят 2-стоечный подъемник модели П-157, который отличается следующими недостатками:

- малой грузоподъемностью;
- недостаточной высотой подъема подхватываемых элементов над уровнем пола;
- недостаточной безотказной наработкой;
- большими габаритами.

Стенд используется для диагностики тяговых качеств автомобиля. В качестве базового варианта принят стенд модели К-485, который характеризуется следующими недостатками:

- недостаточным диапазоном измеряемых параметров;
- большой потребляемой мощностью;
- большой массой.

Стенд для проверки ТНВД, предназначенный для испытания широкого диапазона проверяемых ТНВД, имеет следующие недостатки:

- сложность и ненадежность бесступенчатого вариатора;
- невозможность регулирования в широком диапазоне частоты вращения выходного вала при сохранении постоянной мощности на валу;

Стенд для испытания электрооборудования, предназначенный для испытания стартеров и генераторов, имеет такой недостаток, как невозможность плавно изменять скорость вращения генератора.

Устройство для выпрессовки шкворня поворотной цапфы предназначено для проведения ремонта подвески автомобиля, его отличают:

- низкая технологичность выполнения операции;
- высокие трудозатраты персонала;
- низкая производительность.

Стенд для испытания КП предназначен для проверки показателей, снимаемых с коробки передач.

К стенду для испытания КП потребители предъявляют следующие требования:

1. Стенд должен иметь приводное устройство, осуществляющее вращение ведомого вала КП с постоянной частотой вращения малой мощности, который служит для провертывания шестерен коробки передач без нагрузки через вторичный вал.

2. Должен иметь нагрузочное устройство с эквивалентным ведомому диску сцепления моментом инерции.

3. Конструкция зажимных опорных устройств должна обеспечивать минимальные затраты времени на установку и снятие.

4. В конструкции стенда следует избегать установки каких-либо механизмов создающих шум.

Конструкторскую разработку осуществляет завод-изготовитель объекта, и для его изготовления необходимы затраты на техническую подготовку. Производство крупносерийное.

1.2. Содержание работы

Курсовая работа по дисциплине «Организация производства» должна содержать следующие структурные элементы:

- титульный лист;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список используемых источников;
- приложения (по необходимости).

Задание на курсовую работу является индивидуальным для студента и должно содержать:

- наименование вуза;
- наименование кафедры;
- фамилию и инициалы студента и обозначение учебной группы;
- название темы курсовой работы.

Введение должно раскрывать основной замысел курсовой работы. Во введении формулируются цель и задачи работы, указывается, какой фактический материал послужил источником наблюдений, дается обзор литературы.

Введение содержит:

- цель и задачи конструкторской подготовки производства технологического оборудования, предназначенного для станций технического обслуживания автотранспорта (СТОА) или автотранспортных организаций (АТО);
- описание методов, организационных и управленческих приемов, позволяющих осуществить моделирование процесса создания техники;
- содержание предпроизводственных затрат;
- перечень оборудования, необходимого для проведения конструкторской подготовки;
- статьи затрат, включаемые в себестоимость модернизируемого подъемника (стенда);
- описание методов операционного анализа, на основе которых определяется порог рентабельности и запас финансовой прочности;
- экономические показатели, на основе которых будет обоснована целесообразность внедрения проектного решения.

Основная часть отражает процесс решения поставленных в курсовой работе задач и полученные результаты и содержит разделы, соответствующие своему содержанию.

Заключение содержит оценку результатов работы, соответствующих целям и задачам, определенным во введении.

Список источников должен содержать библиографические данные о научных изданиях, использованных при выполнении проекта.

Материал, который по каким-либо причинам не может быть включен в основную часть, допускается помещать в **приложениях**. Приложениями могут быть, например, графический материал, таблицы большого формата, расчеты, описания аппаратуры и приборов, программные документы, описания алгоритмов и программ для ЭВМ и т. д.

Рекомендуемый объем курсовой работы 25–30 листов печатного текста.

1.3. Последовательность выполнения работы

1. Определить продолжительность каждого этапа выполнения проектных работ.
2. Построить сетевой график выполнения и провести его оптимизацию.
3. Рассчитать и составить смету затрат на проектирование.
4. Составить калькуляцию на проектируемый новый подъемник, стенд тяговых качеств.
5. Определить безубыточный объем производства на основе методов операционного анализа.

6. Определить общий размер инвестиций, необходимых для осуществления разрабатываемого проекта.

7. Рассчитать основные показатели экономического эффекта и эффективности.

8. Оценить эффективность инвестиционного проекта с учетом изменения ценности денежных средств, поступающих в различные периоды времени.

1.4. Оформление текстового документа

Общие требования к выполнению текстовых документов устанавливает ГОСТ 2-105-95.

Текстовые документы подразделяются на документы, содержащие сплошной текст (технические условия, паспорта, расчеты, пояснительные записки, инструкции и т. п.), и документы, содержащие текст, разбитый на параграфы (спецификации, ведомости таблицы и т. п.).

Для размещения утверждающих и согласующих подписей к текстовым документам рекомендуется составлять титульный лист и/или лист утверждения. Титульный лист является первым листом курсового проекта (работы) и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска документа.

Текст документа при необходимости разделяют на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах всего документа (части, книги), обозначенные арабскими цифрами без точки и записанными с абзацного отступа. Подразделы должны иметь нумерацию в пределах каждого раздела. Номер раздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится.

Расстояние между заголовком и текстом при выполнении документа машинописным способом должно быть равно 3–4 интервалам, при выполнении рукописным способом – 15 мм. Расстояние между заголовками раздела и подраздела – 2 интервала, при выполнении рукописным способом – 8 мм.

Каждый раздел текстового документа рекомендуется начинать с нового листа (страницы).

Слово «Содержание» записывают в виде заголовка (симметрично тексту) с прописной буквы. Наименования, включенные в содержание, записывают строчными буквами, начиная с прописной буквы. Содержание включают в общее количество листов данного документа (части).

В конце текстового документа приводится список литературы, которая была использована при составлении документа. Список литературы включают в содержание документа.

Нумерация страниц документа и приложений, входящих в курсовую работу, должна быть сквозная.

В тексте документа числовые значения величин с обозначением единиц физических величин и единиц счета следует писать цифрами, а числа без обозначения единиц физических величин и единиц счета от единицы до девяти – словами.

В формулах в качестве символов следует применять обозначения, установленные соответствующими государственными стандартами. Пояснения символов и числовых коэффициентов, входящих в формулу, если они не пояснены ранее в тексте, должны быть приведены непосредственно под формулой. Пояснения каждого символа следует давать с новой строки в той последовательности, в которой символы приведены в формуле. Первая строка пояснения должна начинаться со слова «где» без двоеточия после него.

В конце курсовой работы прилагается библиографический список, оформлять который следует по ГОСТ 7.1-2003.

Библиографический список рекомендуется выстраивать по алфавитному принципу: описания источников располагают согласно алфавиту фамилий авторов или заглавий изданий (если автор отсутствует). Названия произведений авторов-однофамильцев располагают согласно алфавиту их инициалов, а работы одного автора – в хронологии их опубликования. Источники на иностранном языке размещают по алфавиту после перечня источников на русском языке. Например:

1. Экономика автомобильного транспорта [Текст] / А.Г. Будрин [и др.]. – М. : Академия, 2005. – 320 с. – ISBN 5-7695-2195-3.

Приложение оформляют как продолжение данного документа на последующих его листах или выпускают в виде самостоятельного документа.

2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

2.1. Техническая подготовка производства

Совокупность взаимосвязанных процессов, обеспечивающих конструкторскую и технологическую готовность предприятия (объединения) к производству нового или модернизированного изделия заданного уровня качества при установленных сроках, объеме выпуска и затратах, называется *технической подготовкой производства*.

Подготовка производства – это процесс непосредственного приложения труда коллектива работников в целях разработки и организации выпуска новых видов продукции или модернизации изготавливаемых изделий. Процесс подготовки производства представляет собой особый вид деятельности, совмещающий выработку научно-технической информации с ее превращением в материальный объект – новую продукцию.

Техническая подготовка производства предполагает решение следующих основных задач:

- 1) создание наиболее совершенных конструкций изделий (машин, оборудования, приборов) с более высокими эксплуатационными качествами и технологичных в изготовлении, обуславливающих снижение затрат отраслей, которые производят и используют эти изделия;
- 2) разработка и внедрение прогрессивных для конкретных условий производства технологических методов и способов изготовления изделий, повышающих технико-экономические показатели работы предприятия: ритмичность, производительность труда, качество продукции, рентабельность производства;
- 3) сокращение длительности, трудоемкости и стоимости всех работ, входящих в комплекс технической подготовки, ускоряющих темпы технического прогресса, повышающих эффективность производства и эксплуатации изделий машиностроения.

Процесс подготовки производства по своей структуре неоднороден и состоит из множества процессов с различным содержанием. Классифицировать частичные процессы подготовки производства можно по видам и характеру работ, пространственно-временному и функциональному признакам, отношению к объекту управления.

По виду и характеру работ процессы подготовки производства подразделяются на исследовательские, конструкторские, технологические, производственные и экономические. В основе выделения этих процессов лежит вид трудовой деятельности.

Процессы научных исследований, технических и организационных разработок и другие работы инженерного характера являются основными для подготовительной стадии. В них входят: проведение исследований,

инженерных расчетов, проектирование конструкций, технологических процессов, форм и методов организации производства, экспериментирование, экономические расчеты и обоснования.

Основными процессами подготовки производства являются также и процессы изготовления и испытания макетов, опытных образцов и серий машин. Они называются экспериментальными производственными процессами.

По расположению во времени и пространстве процессы подготовки производства делятся на операции, работы, стадии, фазы.

Операция – первичное звено процесса создания новой техники. Она выполняется на одном рабочем месте одним исполнителем и состоит из ряда последовательных действий. Операции объединяются в работы.

Работа – совокупность последовательно выполняемых операций, которая характеризуется логической завершенностью и законченностью действий по выполнению определенной части процесса.

Стадия – совокупность ряда работ, связанных между собой единством содержания и методов выполнения, обеспечивающая решение конкретной задачи подготовки производства.

Фаза – комплекс стадий и работ, характеризующий законченную часть процесса подготовки производства; связана с переходом объекта работ в новое качественное состояние.

По отношению к объекту управления выделяются собственно процессы подготовки производства и процессы управления подготовкой производства.

2.2. Организация научно-исследовательских работ и конструкторской подготовки производства

Научные исследования являются основой для быстрого развития техники, открывают перед ней новые возможности и потенциальные источники для коренного преобразования производства. В свою очередь, техника, развиваясь под влиянием производства и удовлетворяя его потребности, способствует развитию научных исследований. К научно-исследовательским работам (НИР) относятся фундаментальные, поисковые и прикладные исследования.

Фундаментальными называются исследования, которые изучают объективные явления и закономерности, открывают принципиально новые пути преобразования природы и общества, производительных сил, создания техники и технологии будущего, использования новых источников энергии.

На основе результатов фундаментальных исследований формируется комплекс научно-технических проблем прикладного характера применительно к потребностям конкретных областей науки, техники и производства.

Поисковыми называются исследования, направленные на создание научного задела с целью его дальнейшего использования в прикладных исследованиях. Они выполняются в том случае, если отсутствуют готовые научные и технические решения, и направлены на поиск оптимальных решений возникшей научной проблемы.

Поисковые исследования предназначены для изучения возможности создания новой техники, новых форм и методов организации производства на основе ранее выполненных исследований фундаментального характера, вновь открытых закономерностей, принципов и явлений. В них исследуются принципиально новые направления конструирования, технологии изготовления специального оборудования и материалов, прогнозируются и определяются пути развития технического прогресса в отрасли.

Прикладными называются исследования, направленные на решение научно-технических и организационно-экономических задач с целью получения конкретного результата для непосредственного использования в проектных разработках.

Прикладные НИР предназначены для определения наиболее совершенных методов создания новых изделий, новых технологических процессов, коренного улучшения уже выпускаемой продукции, материалов и способов их обработки.

В ходе прикладных исследований изучается состояние, определяются пути и методы совершенствования организации и управления производством.

К научно-исследовательским работам, выполняемым на предприятиях, условно относятся разработки по созданию нормативно-технических, проектных и информационных документов, подлежащих непосредственному внедрению в производство.

К ним относятся стандартные и руководящие материалы, оргпроекты, справочники, научно-информационные материалы.

Содержание и этапы научно-исследовательских работ

Последовательность выполнения научно-исследовательской работы, количество этапов и их содержание зависят от направленности исследований, характера и сложности НИР, степени разработанности темы.

Каждый этап НИР должен решать конкретные задачи, необходимые для успешного проведения последующего этапа и уточнения содержания и направления НИР в целом.

Техническое задание является важным исходным документом, в котором указываются цель, содержание и порядок работ, намечается способ реализации результатов исследования. При разработке технического задания необходимо использовать методы научного прогнозирования и анализа передовых достижений отечественной и зарубежной науки и техники, результаты патентных исследований, учитывать требования заказчика.

На этом этапе выполняется технико-экономическое обоснование работы, приводятся ожидаемые результаты, отмечаются преимущества новой техники перед существующими отечественными и зарубежными аналогами, рассчитывается ориентировочная экономическая эффективность работы.

Разрабатываемая новая техника по своим технико-экономическим параметрам должна соответствовать мировому уровню на период ее производства.

Техническое задание разрабатывает исполнитель НИР и согласовывает с заказчиком, а в необходимых случаях — с ведущей организацией по данной продукции и с разработчиком программы по решению этой научно-технической проблемы.

Выбор направления исследования выполняется с целью определения способов решения поставленных задач. На этом этапе проводятся сбор и изучение научно-технической литературы, нормативно-технической документации, информации об аналогах и других материалов по теме. Выполняются работы по патентным исследованиям. Составляется отчет о патентных исследованиях. На этапе выбора направления исследования формируются возможные направления решения задач, поставленных в техническом задании; уточняется экономическая эффективность от внедрения новой продукции; определяются сроки освоения развернутого производства и морального старения продукции; разрабатывается общая методика проведения исследований; составляются программа работ, планы-графики и т. п.

Теоретические и экспериментальные исследования проводятся с целью получения необходимых теоретических обоснований предлагаемых решений. При выполнении поисковых НИР на этом этапе выявляют необходимость проведения экспериментов для подтверждения отдельных положений теоретических исследований или получения конкретных значений необходимых параметров; разрабатываются методики экспериментальных исследований, подготавливаются макеты и испытательное оборудование, проводятся эксперименты, результаты экспериментов сопоставляются с теоретическими исследованиями.

Обобщение и оценка результатов исследований предполагает составление и оформление отчета, который должен содержать обобщение

результатов работ, проведенных на всех этапах НИР, и рекомендации по разработке новой техники.

В этот период оценивается полнота решения поставленных задач. При необходимости приводятся дополнительные исследования. Если установлена целесообразность выполнения проектных работ, то разрабатываются проект технического задания на проведение ОКР и предложения по стандартизации новой техники.

Результаты научно-исследовательской работы рассматриваются на научно-техническом совете или его секции.

Завершающим этапом является *приемка НИР*. На этом этапе НИР готовятся к рассмотрению приемочной комиссией, которая назначается организацией-разработчиком или организацией-заказчиком (для подготовительных работ).

Вид приемки НИР устанавливается в техническом задании и зависит от важности исследования и его стоимости. Комиссия принимает НИР в соответствии с подписанной ею программой. Работы оцениваются путем сопоставления результатов с требованиями, установленными в техническом задании.

2.3. Характеристика опытно-конструкторских работ.

Организация конструкторской подготовки производства

Конструкторская подготовка производства представляет собой совокупность процессов и работ, направленных на разработку конструкторской документации для серийного изготовления новых и совершенствования выпускаемых изделий.

Конструкторская подготовка выполняется в соответствии с Единой системой конструкторской документации (ЕСКД), как правило, после проведения опытно-конструкторских работ.

ЕСКД является системой постоянно действующих технических и организационных требований, которые позволяют использовать конструкторскую документацию без ее переоформления на предприятиях разных отраслей промышленности.

ЕСКД позволяет механизировать и автоматизировать процесс создания конструкторской документации и обеспечить готовность предприятия к постановке на производство нового изделия, и организовать его выпуск в короткий срок.

Начинается работа с разработки технического задания.

Техническое задание разрабатывается исполнителем проекта по поручению заказчика. В нем устанавливаются цель, эксплуатационное и функциональное назначение, перспективность разработки; определяются технические требования к надежности, технологичности, унификации,

эстетике и эргономике и др.; дается перечень стадий и этапов разработки с указанием источников финансирования и фондов; излагается порядок контроля и приемки.

Особое внимание уделяется экономическим показателям новой техники. Определяются ориентировочная экономическая эффективность, лимитная цена, годовая потребность в изделии. Сопоставление ведется с лучшими отечественными и зарубежными образцами. Таким образом, в техническом задании на проектирование обосновываются целесообразность и эффективность освоения нового изделия.

Техническое предложение – совокупность конструкторских документов, содержащих технико-экономическое обоснование разработки необходимой документации изделия на основании анализа технического задания, различных вариантов возможных конструкторских решений, патентных исследований и т. п.

Эскизный проект включает документы, содержащие принципиальные конструкторские решения, дающие представления об устройстве и принципе работы изделия, а также данные, определяющие его основные параметры и габаритные размеры.

Технический проект – совокупность документов, которые должны содержать окончательные технические решения, дающие полное представление об устройстве изделия, и исходные данные для разработки рабочей документации. При необходимости выполняется изготовление и испытание макетов экспериментальных образцов.

Рабочая конструкторская документация (рабочий проект) включает конструкторскую документацию, предназначенную для изготовления и испытания нового (модернизированного) изделия, и разрабатывается отдельно для опытного образца, для единичного, серийного и массового производства. По результатам изготовления и предварительных испытаний опытного образца проводят корректировку конструкторской документации. Предварительное испытание организует и проводит организация-разработчик с привлечением (при необходимости) представителей предприятия-изготовителя продукции.

Круг работ, выполняемых на разных стадиях, зависит от типа производства, сложности конструкции, степени ее унификации, уровня кооперирования и других факторов. С целью ускорения подготовки производства к выпуску нового изделия рекомендуется совмещать выполнение различных стадий, этапов и работ.

Для оперативного учета и нахождения необходимой документации создается информационно-поисковая система (ИСП), которая входит составной частью в автоматизированные системы управления предприятием (АСУП) и способствует улучшению учета вносимых в документы изменений, повышению уровня унификации и стандартизации конструкций.

С целью повышения качества и сокращения сроков проектирования на предприятиях создаются системы автоматизированного проектирования (САПР), выполняющие проектирование с оптимальным распределением функций между человеком и ЭВМ, с максимальной автоматизацией всех проектных процедур.

Кроме технического обеспечения, САПР включает программное, информационное, методическое и организационное обеспечение. Создание, эксплуатацию и развитие САПР на предприятиях обеспечивает специализированное подразделение – отдел САПР.

2.4. Технологическая подготовка производства

Технологическая подготовка производства (ТПП) – это совокупность взаимосвязанных научно-технических процессов, обеспечивающих технологическую готовность предприятия в плановом порядке выпускать продукцию установленного ГОСТами и техническими условиями качества. В связи с сертификацией промышленной продукции в значительной мере повышаются требования к качеству продукции.

Единая система технологической подготовки производства (ЕСТПП) – это установленная государственными стандартами система организации и управления технологической подготовкой производства, непрерывно совершенствуемая на основе достижений науки и техники, управляющая развитием ТПП на разных уровнях управления.

Основная цель ЕСТПП – обеспечение необходимых условий для достижения полной готовности любого типа производства к выпуску изделий заданного качества, в оптимальные сроки при оптимальных затратах ресурсов.

ЕСТПП призвана обеспечить: единый для каждого предприятия, организации системный подход к выбору, применению методов и средств ТПП, соответствующих передовым достижениям науки, техники и производства; высокую приспособленность производства к непрерывному его совершенствованию, быстрой переналадке на выпуск более совершенной техники; рациональную организацию механизированного и автоматизированного выполнения комплекса инженерно-технических работ, в том числе автоматизацию конструирования объектов и средств производства, разработки технологических процессов и управления ТПП; взаимосвязь ТПП с другими АСУ и подсистемами; высокую эффективность ТПП.

Структура ЕСТПП определяется совокупностью двух факторов: функциональным составом ТПП и уровнями решения задач ТПП. Задачи ТПП решаются на всех уровнях и группируются по следующим четырем функциям; обеспечение технологичности конструкции изде-

лий; разработка технологических процессов; проектирование и изготовление средств технологического оснащения; организация и управление ТПП.

Основу ЕСТПП составляют:

- системно-структурный анализ цикла ТПП;
- типизация и стандартизация технологических процессов изготовления и контроля продукции;
- стандартизация технологической оснастки и инструмента;
- агрегатирование оборудования из стандартных элементов (блоков).

Планирование технической подготовки. Базой планирования являются научно обоснованные прогнозы, которые определяют пути создания качественно новых изделий, оборудования, материалов на основе достигнутого уровня науки и техники и потребности изделий в планируемом периоде.

Основной формой планирования НИР и ОКР является перспективный тематический план, который содержит перечень проблем и тем, подлежащих разработке и реализации в период действия плана.

Разработка планов осуществляется по следующим этапам:

- выявление основных направлений и производственно-технических задач;
- разработка содержания тем, обеспечивающих решение научно-технических задач по направлениям;
- рассмотрение и принятие решений по предложению смежных отраслей и предприятий;
- определение основных объемных показателей плана.

В начале освоения новых изделий производственный процесс характеризуется высокими затратами трудовых и материальных ресурсов.

По мере нарастания объема выпуска продукции стабилизируется технологический процесс, налаживаются кооперированные и производственные связи, закрепляются специальные знания и навыки работы. В результате повышенные затраты постепенно снижаются и достигают необходимой величины на уровне технически обоснованных норм.

2.5. Сетевое планирование подготовки производства

Системы сетевого планирования представляют собой совокупность графических и расчетных методов, организационных и управленческих приемов, позволяющих осуществить моделирование сложных процессов создания новой техники и оперативное управление ходом работ по ее созданию. Основным плановым документом в системе сетевого планирования является сетевой график.

На предприятиях в процессе создания новой техники выполняется большой перечень научно-исследовательских работ технического, организационно-экономического и социально-психологического направления. Создание рациональной организационной структуры системы подготовки производства базируется на использовании научных принципов его организации.

Одним из основных направлений работы по формированию системы подготовки производства является определение состава подразделений, которые должны функционировать на предприятии в период разработки и освоения новой продукции.

Система подготовки определяется содержанием, т. е. совокупностью производственных процессов. Отсюда следует, что разработка структуры органов подготовки производства должна базироваться на исследовании процессов создания и освоения новой продукции. Основным классификационным группам процессов создания новой продукции должны соответствовать структурные подразделения, в которых и будут осуществляться эти процессы (табл. 1).

Таблица 1

Основные группы процессов подготовки производства и соответствующие им структурные единицы крупного предприятия

Процессы подготовки производства	Структурные единицы – подразделения
Исследовательские	Отдел изучения потребностей, научно-исследовательские тематические отделы, отдел технико-экономических исследований, отдел внедрения результатов НИР
Инженерные	Конструкторские тематические отделы, технологическая служба, отдел стандартизации и нормализации, центральная заводская лаборатория, отдел организации производства, труда и управления
Производственные	Макетные мастерские, экспериментальное производство, цехи мелких серий, производственные цехи
Обеспечивающие	Служба научно-технической информации, отдел кадров и подготовки кадров, отдел материально-технического снабжения, инструментальное хозяйство, отделы главного механика и энергетика, отдел и цех нестандартного оборудования, служба управления качеством
Обслуживающие	Бюро технической документации, складское хозяйство, транспортное хозяйство
Управленческие	Вычислительный центр, отдел управления разработками и подготовкой производства, планово-экономический и производственный отделы, отдел труда и заработной платы, бюро по рационализации и изобретательству

Время подготовки производства – это продолжительность пребывания средств производства разрабатывающих организаций и предприятий в подготовительной стадии производственного процесса. Оно складывается из рабочего периода и времени перерывов.

Рабочим периодом называется время создания новых видов продукции, в течение которого выполняются трудовые процессы. В ходе этих процессов осуществляются научные исследования, инженерные разработки, освоение новой продукции в производстве и эксплуатации.

Время перерывов характеризует календарный период времени, в течение которого тот или иной объект не испытывает на себе трудовых усилий. Время перерывов подразделяется на перерывы, обусловленные режимом труда работающих; возникающие между фазами, стадиями, работами; обусловленные конструктивно-технологическими особенностями изделий и недостатками в организации и планировании производства.

Время подготовки производства исчисляется в календарных днях или часах. Если время подготовки и перерывов исчисляется в календарном времени, то рабочий период измеряется рабочим временем, т. е. трудовыми затратами. Время подготовки производства, исчисленное в единицах календарного времени, представляется как цикл подготовки производства, а в единицах рабочего времени – как трудоемкость работ.

Цикл подготовки производства конкретного изделия представляет собой календарный период времени, в течение которого выполняется весь комплекс работ по разработке и освоению выпуска нового вида продукции.

Цикл подготовки производства новой продукции включает в себя длительность всех этапов работ и время перерывов между ними.

При расчетах цикла подготовки производства необходимо фазы расчленить на стадии, стадии – на работы, работы – на операции, а также установить продолжительность отдельных работ и операций, возможность их параллельного выполнения.

Конкретные меры по сокращению времени подготовки производства предусматривают высокий уровень ее организации, основанный на применении научных принципов.

Сокращение времени подготовки производства является главной задачей организационной деятельности при создании новых видов продукции. Реализация этой задачи призвана обеспечить ускорение научно-технического прогресса во всех отраслях народного хозяйства.

Основными направлениями этой работы могут быть: сокращение времени рабочего периода за счет проведения мероприятий по сокращению трудовых затрат, сокращение времени перерывов в процессе подготовки производства, внедрение параллельно-совмещенного метода организации работ.

Расходы на научные исследования и/или опытно-конструкторские разработки (статья 262 НК РФ)

1. Расходами на научные исследования и/или опытно-конструкторские разработки признаются расходы, относящиеся к созданию новой или усовершенствованию производимой продукции (товаров, работ, услуг), в частности расходы на изобретательство, а также расходы на формирование Российского фонда технологического развития и иных отраслевых и межотраслевых фондов финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по перечню, утверждаемому Правительством Российской Федерации в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике».

2. Расходы налогоплательщика на научные исследования и/или опытно-конструкторские разработки, относящиеся к созданию новой или усовершенствованию производимой продукции (товаров, работ, услуг), в частности расходы на изобретательство, осуществленные им самостоятельно или совместно с другими организациями (в размере, соответствующем его доле расходов), равно как на основании договоров, по которым он выступает в качестве заказчика таких исследований или разработок, признаются для целей налогообложения после завершения этих исследований или разработок (завершения отдельных этапов работ) и подписания сторонами акта сдачи-приемки в порядке, предусмотренном настоящей статьей.

Расходы налогоплательщика на научные исследования и/или опытно-конструкторские разработки, осуществленные в целях создания новых или совершенствования применяемых технологий, создания новых видов сырья или материалов, которые не дали положительного результата, также подлежат включению в состав прочих расходов равномерно в течение трех лет в размере, не превышающем 70 процентов фактически осуществленных расходов, в порядке, предусмотренном настоящим пунктом.

Расходы налогоплательщика на научные исследования и/или опытно-конструкторские разработки, осуществленные в форме отчислений на формирование Российского фонда технологического развития и иных отраслевых и межотраслевых фондов финансирования научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ по перечню, утверждаемому Правительством Российской Федерации в соответствии с Федеральным законом «О науке и государственной научно-технической политике», признаются для целей налогообложения в пределах 0,5 процента доходов (валовой выручки) налогоплательщика.

Указанные расходы равномерно включаются налогоплательщиком в состав прочих расходов в течение одного года при условии

использования указанных исследований и разработок в производстве и/или реализации товаров (выполнение работ, оказание услуг) с первого числа месяца следующего за месяцем, в котором завершены такие исследования (отдельные этапы исследований). (В редакции федеральных законов от 29.05.2002 № 57-ФЗ, от 06.06.2005 г. № 58-ФЗ, от 27.07.2006 г. № 144-ФЗ).

Положения пункта 2 настоящей статьи не распространяются на расходы на научные исследования и/или опытно-конструкторские разработки в организациях, выполняющих научные исследования и/или опытно-конструкторские разработки в качестве исполнителя (подрядчика или субподрядчика). Указанные расходы рассматриваются как расходы на осуществление деятельности этими организациями, направленной на получение доходов.

В случае, если в результате произведенных расходов на научные исследования и/или опытно-конструкторские разработки организация-налогоплательщик получает исключительные права на результаты интеллектуальной деятельности, указанные в пункте 3 статьи 257 настоящего Кодекса, данные права признаются нематериальными активами, которые подлежат амортизации в соответствии с пунктом 2 статьи 258 настоящего Кодекса.

В соответствии с «Методикой определения экономической эффективности использования в народном хозяйстве новой техники, изобретений, рационализаторских предложений» при проектировании и запуске в производство новой машины необходимо экономическое обоснование новой конструкции как объекта производства и эксплуатации.

При создании новых машин необходимо улучшить качество, надежность, технический уровень, производительность машины и т. д., кроме того, необходимо стремиться создавать многофункциональные машины. Поэтому важнейшим требованием при создании новой техники должно быть снижение ее стоимости в расчете на единицу какого-либо технико-эксплуатационного параметра, например, на единицу производительности, мощности и т. п.

На всех стадиях исходные сведения должны включать:

- цель проекта;
- характер производства, общие сведения о применяемой технологии, вид производимой продукции (работ, услуг);
- условия начала и завершения реализации проекта, продолжительность расчетного периода;
- сведения об экономическом окружении.

На стадии ТЭО должна быть представлена в полном объеме вся исходная информация, в том числе:

- сведения о проекте и его участниках;
- сведения об эффекте от реализации проекта в смежных областях;
- денежные потоки от всех видов деятельности.

При оценке эффективности проектов, реализуемых на действующем предприятии, необходимо учитывать следующее:

- возможность влияния реализации инвестиционного проекта (ИП) на технико-экономические и финансовые показатели предприятия в целом;
- возможность использования для реализации ИП основных фондов, материальных запасов и трудовых ресурсов, имеющихся на предприятии;
- возможность использования в качестве одного из источников финансирования ИП амортизации основных фондов и прибыли самого предприятия;
- налоговые платежи и соответствующие льготы, а также возможные графики возврата кредитов, как правило, могут быть точно вычислены только по предприятию в целом, а не по данному ИП;
- условия прекращения реализации проекта на действующем предприятии должны дополнительно увязываться с финансовыми показателями предприятия в целом.

2.6. Инвестиционный проект

Нижеприведенные определения соответствуют определениям Федерального закона «Об инвестиционной деятельности в Российской Федерации, осуществляемой в форме капитальных вложений» от 25 февраля 1999 г. № 39-ФЗ, а в тех случаях, когда в законе отсутствуют необходимые определения, основываются на его смысле.

Проект. Этот термин можно понимать в двух смыслах:

- как комплект документов, содержащих формулирование цели предстоящей деятельности и определение комплекса действий, направленных на ее достижение;
- как сам этот комплекс действий (работ, услуг, приобретений, управленческих операций и решений), направленных на достижение сформулированной цели, т. е. как документацию и как деятельность.

В настоящих рекомендациях во всех случаях, кроме оговоренных особо, термин «проект» употребляется во втором смысле, в смысле «деятельность».

Общественная значимость (масштаб) проекта определяется влиянием результатов его реализации на хотя бы один из (внутренних или внешних) рынков: финансовых, продуктов и услуг, труда и так далее, а также на экологическую и социальную обстановку.

В зависимости от значимости (масштаба) проекты подразделяются:

- на **глобальные**, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую ситуацию на Земле;
- **народнохозяйственные**, реализация которых существенно влияет на экономическую социальную или экологическую ситуацию в стране; при их оценке можно ограничиться учетом только этого влияния;
- **крупномасштабные**, реализация которых существенно влияет на экономическую, социальную или экологическую ситуацию в отдельных регионах или отраслях страны; при их оценке можно не учитывать влияние этих проектов на ситуацию в других регионах или отраслях;
- **локальные**, реализация которых не оказывает существенного влияния на экономическую, социальную и экологическую ситуацию в регионе и не изменяет уровень и структуру цен на товарных рынках.

Инвестиции – средства (денежные средства, ценные бумаги, иное имущество, в том числе имущественные права, имеющие денежную оценку), вкладываемые в объекты предпринимательской и/или иной деятельности с целью получения прибыли и/или достижения иного полезного эффекта.

Существуют следующие **источники инвестиций**:

1. Средства, образующиеся в ходе осуществления проекта. Они могут быть использованы в качестве инвестиций (в случаях, когда инвестирование продолжается после ввода фондов в действие) и в общем случае включают прибыль и амортизацию производственных фондов. Использование этих средств называется **самофинансированием** проекта.

2. Средства, внешние по отношению к проекту, к которым относятся:

- средства инвесторов (в том числе собственные средства действующего предприятия – участника проекта), образующие **акционерный капитал** проекта. Эти средства не подлежат возврату: предоставившие их физические и/или юридические лица являются совладельцами созданных производственных фондов и потребителями получаемого за счет их использования **чистого дохода**;

- **субсидии** – средства, предоставляемые на безвозмездной основе: ассигнования из бюджетов различных уровней, фондов поддержки предпринимательства, благотворительные и иные взносы организаций всех форм собственности и физических лиц, включая международные организации и финансовые институты;

- **денежные заемные средства** (кредиты, займы), подлежащие возврату на заранее определенных условиях (график погашения, процентная ставка);

- средства в виде имущества, предоставляемого в **аренду (лизинг)**. Условия возврата этих средств определяются договором аренды (лизинга).

Субсидии, денежные заемные средства, средства, предоставляемые в аренду (лизинг), не входят в акционерный капитал проекта и не дают права на участие в доходе проекта.

Капитальные вложения – инвестиции в основной капитал (основные средства), в том числе затраты на новое строительство, расширение, реконструкцию и техническое перевооружение действующих предприятий, приобретение машин, оборудования, инструмента, инвентаря, проектно-изыскательские работы (ПИР) и другие затраты.

Капиталообразующие инвестиции – инвестиции, состоящие из капитальных вложений, оборотного капитала, а также иных средств, необходимых для проекта.

Инвестиционный проект (ИП) – обоснование экономической целесообразности, объема и сроков осуществления капитальных вложений, в том числе необходимая проектно-сметная документация, разработанная в соответствии с законодательством РФ и утвержденными в установленном порядке стандартами (нормами и правилами), а также описанием практических действий по осуществлению инвестиций (бизнес-план). Инвестиционный проект всегда порождается некоторым **проектом** (понимаемым в смысле второго определения), обоснование целесообразности и характеристики которого он содержит.

Финансовая реализуемость инвестиционного проекта – обеспечение такой структуры денежных потоков, при которой на каждом шаге расчета имеется достаточное количество денег для осуществления *проекта, порождающего этот ИП.*

Проектные материалы – документ или система документов, содержащих описание и обоснование проекта. Этим термином охватываются как документы, обязательные при проектировании объектов капитального строительства, так и дополнительные материалы, разрабатываемые участниками проекта при экспертизе, подготовке к реализации и в процессе реализации проектов. Проектные материалы должны содержать информацию, необходимую для оценки эффективности ИП. Предполагается, что проектные материалы содержат всю необходимую информацию о технических, технологических и организационных характеристиках проекта.

Организационно-экономический механизм реализации проекта – форма взаимодействия участников проекта, фиксируемая в проектных материалах (а в отдельных случаях в уставных документах) в целях обеспечения реализуемости проекта и возможности измерения затрат и результатов каждого участника, связанных с реализацией проекта.

Организационно-экономический механизм реализации проекта в общем случае включает:

– нормативные документы, на основе которых осуществляется взаимодействие участников;

– обязательства, принимаемые участниками в связи с осуществлением ими совместных действий по реализации проекта, гарантии таких обязательств и санкции за их нарушение;

– условия финансирования инвестиций, в частности – основные условия кредитных соглашений (сроки кредита, процентная ставка, периодичность уплаты процентов и т. п.);

– особые условия оборота продукции и ресурсов между участниками (например, использование бартерного обмена, льготных цен для взаимных расчетов, предоставление товарных кредитов безвозмездная передача основных средств в постоянное или временное пользование и т. п.);

– систему управления реализацией проекта, обеспечивающую (при возможных изменениях условий реализации проекта) должную синхронизацию деятельности отдельных участников, защиту интересов каждого из них и своевременную корректировку их последующих действий в целях успешного завершения проекта;

– меры по взаимной финансовой, организационной и иной поддержке (предоставление временной финансовой помощи, займов, отсрочек платежей и т. п.), включая меры государственной поддержки;

– основные особенности учетной политики каждого российского предприятия-участника, а также иностранных фирм-участников, получающих на российской территории доходы от участия в проекте.

Необходимость использования информации об организационно-экономическом механизме реализации проекта возникает прежде всего при оценке его коммерческой эффективности (для каждого участника проекта наиболее важными будут те элементы этого механизма, которые оказывают влияние на его затраты и доходы).

Отдельные элементы организационно-экономического механизма на стадии реализации проекта могут закрепляться и конкретизироваться в уставных документах и договорах между участниками.

Участник проекта – субъект инвестиционной деятельности по данному проекту. В число участников проекта входят перечисленные в Федеральном законе об инвестиционной деятельности субъекты инвестиционной деятельности, а также общество в целом.

Акционер – инвестор, владеющий акциями предприятия (организации), осуществляющего проект.

Кредитор (заимодавец) – инвестор, предоставляющий заемные средства для реализации проекта. Кредитор может одновременно получать права на определенную долю прибыли или производимой продукции, например, выступая в качестве акционера создаваемого предприятия или фирмы-заемщика.

Оценку реализуемости и эффективности проекта рекомендуется производить с учетом факторов **неопределенности** и **риска**.

Неопределенность — неполнота и/или неточность информации об условиях реализации проекта, осуществляемых затратах и достигаемых результатах.

Риск — неопределенность, связанная с возможностью возникновения в ходе осуществления проекта неблагоприятных ситуаций и последствий.

2.6.1. Определение затрат на проектирование нового вида техники

Определение длительности выполнения работы

При рассмотрении вопроса о целесообразности разработки новой конструкции необходимо правильно выбрать сопоставимые показатели, а также учесть все стадии производства новой техники.

Практика позволяет дифференцировать стадии и этапы на характерные виды (табл. 2).

Таблица 2

Содержание процесса проектирования, изготовления и внедрения новой конструкции

Стадия	Этап	Шифр работы	Содержание работы	Трудо-емкость, чел./дни				Численность работников, чел.
				t_{\min}	t_{\max}	$t_{\text{оок}}$	T_i	
Подготовительная	1. Разработка технического задания		1. Определение потребности в новой конструкции 2. Оценка прогноза развития конструкции и технологии проектируемого объекта. 3. Оценка современного уровня организации и технологии при использовании объекта. 4. Подготовка исходных технико-экономических показателей. 5. Составление тех. задания на Д. П. 6. Укрупненное технико-экономическое обоснование темы. 7. Утверждение технического задания					
	2. Разработка эскизного проекта		8. Конструирование принципиальной схемы общего вида объекта. 9. Составление кинематической схемы					

Стадия	Этап	Шифр работы	Содержание работы	Трудо-емкость, чел/дни				Численность работников, чел.
				t_{\min}	t_{\max}	$t_{\text{ок}}$	T_i	
Подготовительная	3. Разработка технического проекта		10. Конструирование отдельных узлов проекта. 11. Расчет и конструирование основных узлов объекта с определением их размеров					
	4. Разработка рабочего проекта		12. Построение увязочной схемы объекта с указанием всех необходимых размеров. 13. Выполнение необходимых инженерных расчетов. 14. Проектирование особо сложных и оригинальных деталей средств автоматизации и механизации; выполнение чертежей. 15. Составление рабочей документации (чертежи, спецификация, пояснительная записка)					
	5. Разработка технологии производства		16. Разработка технологии производства объекта (тех. карты, подбор оборудования и оснастки, инструмента). 17. Проектирование спец. оборудования, оснастки и инструмента для изготовления деталей и узлов объекта. 18. Рассмотрение и утверждение рабочего проекта. 19. Разработка паспорта по эксплуатации, ремонту и наладке проектируемой конструкции					
	6. Изготовление опытного образца		16. Изготовление, испытание опытного образца. 17. Доработка технической документации в соответствии с результатами испытаний. 18. Доводка объекта до внедрения в производство. 19. Сопоставление технико-экономических показателей					

Стадия	Этап	Шифр работы	Содержание работы	Трудо-емкость, чел./дни				Численность работников, чел.
				t_{\min}	t_{\max}	$t_{\text{ок}}$	T_i	
Заключительная	7. Экономическое обоснование разработок		16. Расчет экономического эффекта от использования объекта. 17. Определение областей применения объекта. 18. Оформление, обсуждение и защита дипломного проекта					

При составлении таблицы нужно использовать ГОСТ 2.103-68 ЕСКД стадии разработки. Ожидаемая трудоемкость выполнения каждой работы и каждого этапа определяется по формуле

$$t_{\text{ок}} = \frac{(3 \times t_{\min} + 2 \times t_{\max})}{5}, \quad (1)$$

где t_{\min} – оптимистическая оценка трудоемкости выполнения работы в чел./дн. (прил. 1);

t_{\max} – пессимистическая оценка трудоемкости выполнения работы в чел./дн. (прил. 1).

Длительность работы или этапа определяем по формуле (округление в большую сторону):

$$T_i = t_{\text{ок}} / P_i, \quad (2)$$

где P_i – численность исполнителей, чел. (прил. 2).

Результаты расчетов длительности выполнения работы можно свести в виде табл. 2.

Построение сетевого графика

После определения продолжительности выполнения каждого этапа построить сетевой график процесса проектирования и изготовления новой конструкции, определить графическим путем общую продолжительность выполнения работ T_{Σ} . Рассчитать длительность путей, найти критические и подкритические пути, напряженность. Произвести оптимизацию сетевого графика и найти оптимальную продолжительность, после этого повторно рассчитать длительность, напряженность путей.

Составить табл. 3, используя оптимизированный сетевой график и исходные данные (прил. 1, 2).

Таблица 3

Табелирование работ НИР

Номер работы	Старший научный сотрудник	Старший инженер	Лаборант	Техник (студент)
1				
2				
...				
22				
Итого				

Расчет текущих предпроизводственных затрат на техническую подготовку производства

Затраты на оплату труда научного и производственного персонала (табл. 4).

Таблица 4

Затраты на оплату труда научного и производственного персонала

Наименование должностей	Численность рабочих	Месячный оклад, руб.	Средняя дневная ставка, руб. (п. 3/24,5)	Время занятости, дни	Сумма заработной платы, руб. (п. 4×п. 5)
1	2	3	4	5	6
Старший научный сотрудник					
Старший инженер					
Техник (студент)					
Лаборант					
Всего					

Основная заработная плата:

$$Z_o = Z_T \times (1 + K_{нд} / 100), \quad (3)$$

где $K_{нд}$ – коэффициент премиальных доплат, $K_{нд} = 35\%$.

Дополнительная заработная плата:

$$З_d = З_o \times K_d / 100, \quad (4)$$

где K_o – коэффициент отчислений по дополнительной заработной плате, $K_d = 10\%$.

Фонд оплаты труда:

$$\Phi_{от} = З_o + З_d. \quad (5)$$

Единый социальный налог:

$$O_{есн} = \Phi_{от} \times K_{есн} / 100, \quad (6)$$

где $K_{есн}$ – коэффициент отчислений на социальные нужды, $K_c = 26\%$.

Затраты на материалы, полуфабрикаты

Используя прил. 3, 4, составьте таблицу (см. табл. 4).

Таблица 5

Расчет затрат на сырье и материалы

№	Наименование	Норма расхода	Средняя цена за ед., руб.	Сумма, руб. (п. 3 × п. 4)
1	2	3	4	5
	Материалы			
Итого				
	Транспортно-заготовительные расходы (3%)			
	Возвратные отходы			
Всего				

Стоимость энергетических ресурсов определяется по формуле

$$\Xi = \frac{M_{yi} \times K_{ui} \times t_{mi} \times n \times Ц_э}{60 \times КПД}, \quad (7)$$

где M_{yi} – установленная мощность приборов, кВт (прил. 5);

K_{ui} – коэффициент использования приборов по мощности (прил. 5);

t_{mi} – машинное время на один эксперимент, мин (прил. 5);

n – количество экспериментов, шт. (прил. 5);

$Ц_э$ – цена за один кВт-час электроэнергии, руб. (данные кафедры ЭиУП);

КПД – электрический КПД электроприборов, принимается равным 0,98;

m – количество единиц приборов.

Таблица 6

Расчет затрат на электроэнергию

Тип прибора	Электрическая мощность прибора, кВт	Коэффициент использования прибора по мощности	Машинное время на один эксперимент, мин	Количество экспериментов, шт.	Потребляемая мощность, кВт
1	2	3	4	5	6
Итого					

Затраты на амортизацию имущества определяются по формуле

$$A = \frac{C_0 \times (1 + K_{\text{монт}} + K_{\text{тр}}) \times H_a \times T_{\text{раб}}}{\Phi_{\text{э}} \times 100}, \quad (8)$$

где C_0 – цена приобретения имущества (прил. 6);

$K_{\text{монт}}$ – коэффициент, учитывающий монтажные работы, принимается равным 0,02;

H_a – годовая норма амортизации, % (прил. 7);

$K_{\text{тр}}$ – коэффициент, учитывающий транспортные расходы;

$T_{\text{раб}}$ – общее время работы оборудования, час, определяется по формуле

$$T_{\text{раб}} = T_c \times T_{\text{см}} \times n_{\text{см}} \times K_{\text{загр}}, \quad (9)$$

где T_c – суммарное время работы оборудования, дней (данные из оптимизированного сетевого графика);

$T_{\text{см}}$ – продолжительность смены, час;

$n_{\text{см}}$ – число рабочих смен в день, шт. (прил. 7);

$D_{\text{раб}}$ – число рабочих дней в году (прил. 7);

$K_{\text{загр}}$ – плановое использование рабочего времени (прил. 7).

$$\Phi_{\text{э}} = D_{\text{раб}} \times n_{\text{см}} \times T_{\text{см}} \times K_{\text{загр}}. \quad (10)$$

Амортизационные отчисления на ЭВМ определяются исходя из суммарного времени работы ЭВМ (данные из оптимизированного сетевого графика).

Расчет затрат на амортизацию

Наименование	Оптовая цена Π_0 , руб.	Годовая норма амортизации Π_a , %	Суммарное время работы оборудования T_c , дн.	Продолжительность смены $T_{см}$, час.	Число рабочих смен в день $n_{см}$, шт.	Число рабочих дней в году $D_{р\text{аб}}$	Плановое использование рабочего времени $K_{затр}$	Общее время работы оборудования $T_{р\text{аб}}$	Годовой эффективный фонд времени работы оборудования Φ_3 , час	Затраты на амортизацию A
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
ЭД										
ЭВМ										
Анализатор										
Генератор										
Стенд										
Всего										

Прочие расходы, связанные с производством

Прочие расходы определяются в размере 70% к фонду оплаты труда по основной заработной плате исполнителей и вычисляются по формуле

$$\Pi_p = Z_o \times 70 / 100. \quad (11)$$

В том числе расходы на производственные командировки исполнителей, связанные с выполнением НИР, определяются в размере 10% к расходам на заработную плату исполнителей и вычисляются по формуле

$$K = Z_o \times 10 / 100. \quad (12)$$

Определение единовременных предпроизводственных затрат НИР

Единовременные предпроизводственные затраты определяются по формуле

$$K_{\text{кап}} = \sum_{i=1}^n \Pi_{\text{об}_i} (1 + K_{\text{тр}} + K_{\text{мон}}), \quad (13)$$

где C_{oni} – цена приобретения оборудования, руб. (прил. 6);

P_{tm} – затраты на транспортировку и монтаж приобретенного оборудования.

Таблица 8

Смета затрат на проектирование выполнение НИР

№	Статьи	Обозначение	Сумма, руб.	Структура затрат, %
1	2	3	4	5
Текущие предпроизводственные затраты				
1.	Материальные затраты, в том числе:			
1.1	Затраты на сырье и материалы			
1.2	Затраты на энергоресурсы			
2.	Затраты на оплату труда			
3.	Единый социальный налог			
4.	Амортизационные отчисления			
5.	Прочие			
	Итого			
Единовременные предпроизводственные затраты НИР				
	Итого			
	Предпроизводственные затраты Всего			

Проектирование нового объекта позволило создать новый подъемник (стенд). Технические характеристики «Объекта» представлены в прил. 14.

2.6.2. Расчет затрат на производство проектируемого варианта

Калькуляция технологического оборудования (базовый вариант) составляется на основе прил. 8.

Таблица 9

Калькуляция технологического оборудования (базовый вариант)

№	Статьи затрат	Обозначение	Сумма, руб.	Процент косвенных расходов
1	2	3	4	5
1	Сырье и материалы	М		
2	Покупные изделия и полуфабрикаты	$P_{и}$		
3	Зарплата основная	Z_{o}		$Z_{o} = 100\%$

Продолжение табл. 9

1	2	3	4	5
4	Зарплата дополнительная	Z_d		
5	Единый социальный налог	O_c		K_c – данные _ ЭОиУП
6	Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования	$P_{об}$		$K_{об} = (P_{об} / Z_o) * 100\%$
7	Общепроизводственные расходы	$P_{опр}$		$K_{опр} = (P_{опр} / Z_o) * 100\%$
	Цеховая себестоимость	$C_{ц}$		
8	Общехозяйственные расходы	$P_{охр}$		$K_{охр} = (P_{охр} / Z_o) * 100\%$
	Производственная себестоимость	$C_{пр}$		
9	Внепроизводственные расходы	$P_{вп}$		
	Полная себестоимость	C		

**Расчет себестоимости технологического оборудования
(проектного варианта)**

Расчет статьи затрат «Сырье и материалы»:

$$M = \Pi_M \times Q_M \times (1 + K_{тзр} / 100 - K_{вот} / 100), \quad (14)$$

где Π_M – оптовая цена материала, руб. (прил. 9);

Q_M – норма расхода материала, кг, м. (прил. 9);

$K_{тзр}$ – коэффициент транспортно-заготовительных расходов, %;

$K_{вот}$ – коэффициент возвратных отходов, %.

Расчет рекомендуется выполнять в табличной форме.

Таблица 10

Расчет затрат на сырье и материалы

№	Наименование материалов	Норма расхода	Средняя цена за единицу измерения, руб.	Сумма, руб.
1	2	3	4	5
1. 2. 3.				
	ИТОГО Транспортно-заготовительные расходы Возвратные отходы			
	ВСЕГО			

Расчет статьи затрат «Покупные изделия и полуфабрикаты»:

$$\Pi_i = \Pi_i \times n_i \times (1 + K_{\text{тз}} / 100), \quad (15)$$

где Π_i – оптовая цена покупных изделий и полуфабрикатов, руб.;
 n_i – количество покупных изделий и полуфабрикатов, 1-го вида, шт.;
 i – i -й вид покупного изделия (полуфабриката).

Расчет рекомендуется выполнять в табличной форме. Исходные данные даны в прил. 10.

Таблица 11

Расчет затрат на покупные изделия

№	Наименование полуфабрикатов	Сумма, руб.
1	2	3
	ИТОГО	
	Транспортно-заготовительные расходы	
	ВСЕГО	

Расчет статьи затрат «Зарплата основная»:

$$Z_o = Z_T \times (1 + K_{\text{нд}} / 100); \quad (16)$$

$$Z_T = C_p \times T, \quad (17)$$

где C_p – часовая тарифная ставка, руб. (прил. 11);
 T – трудоемкость выполнения операции, час (прил. 11);
 Z_m – тарифная заработная плата, руб.;
 $K_{\text{нд}}$ – коэффициент премиальных доплат, $K_{\text{нд}} = 35\%$.

Расчет рекомендуется выполнять дифференцированно по видам работ в табличной форме.

Таблица 12

Расчет основной заработной платы

	Виды операций	Разряд работы	Трудоемкость, час.	Часовая тарифная ставка, руб.	Тарифная зарплата, руб.
1	2	3	4	5	6
	ИТОГО				
	Премиальные доплаты				
	Основная з/п				

Расчет статьи затрат «Зарплата дополнительная»:

$$З_д = З_о \times K_д / 100, \quad (18)$$

где $K_д$ – коэффициент отчислений на дополнительную з/п, $K_д = 10\%$.

Расчет статьи затрат «Отчисления на социальные нужды»:

$$O_c = (З_о + З_д) \times K_c / 100, \quad (19)$$

где K_c – норма отчислений на социальные нужды, 26%.

Расчет статьи «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования»:

$$P_{об} = З_о \times K_{об} / 100, \quad (20)$$

где $K_{об}$ – коэффициент расходов на содержание и эксплуатацию оборудования (табл. 9).

Расчет статьи «Общепроизводственные расходы»:

$$P_{опр} = З_о \times K_{опр} / 100, \quad (21)$$

где $K_{опр}$ – коэффициент общепроизводственных расходов (табл. 9).

Цеховая себестоимость включает в себя затраты цеха на производство продукции и определяется по формуле

$$C_{ц} = M + \Pi_{и} + З_о + З_д + O_c + P_{об} + P_{опр}. \quad (22)$$

Расчет статьи «Общехозяйственные расходы» производится по формуле

$$P_{охр} = З_о \times K_{охр} / 100, \quad (23)$$

где $K_{охр}$ – коэффициент общехозяйственных расходов (табл. 9).

Производственная себестоимость включает затраты на производство продукции и определяется по формуле

$$C_{пр} = M + \Pi_{и} + З_о + З_д + O_c + P_{об} + P_{опр} + P_{охр}. \quad (24)$$

Расчет статьи «Внепроизводственные расходы»:

$$P_{вп} = C_{пр} \times K_{вп} / 100, \quad (25)$$

где $K_{вп}$ – коэффициент внепроизводственных расходов (табл. 9).

Полная себестоимость включает производственные и внепроизводственные затраты на производство продукции и внепроизводственные расходы.

*Сравнительная калькуляция базового и проектного «объектов»
(выполняется в программе-Microsoft Office Excel 2003)*

Показатели	Калькуляция базового изделия		Калькуляция нового изделия	
	руб.	%	руб.	%
1	2	3	4	5
Материалы М				
Покупные изделия П_и				
Зарплата основная З_о				
Зарплата дополнительная З_д				
ЕСН				
Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования Р_{об}				
Общепроизводственные расходы Р_{опр}				
Цеховая себестоимость С_ц				
Общехозяйственные расходы Р_{охр}				
Производственная себестоимость С_{пр}				
Внепроизводственные расходы Р_{вп}				
Полная себестоимость ТС_т				

Так как сложившаяся рыночная ситуация и стабильное положение предприятия-производителя не предполагают изменения цен, то оптовая цена базовых и новых «объектов» с учетом НДС рассчитывается по формуле

$$P = TC \times (1 + Y_p / 100), \quad (26)$$

где Y_p – уровень рентабельности, % (для всех вариантов $Y_p = 15\%$).

Оптовая цена без учета НДС:

$$P_0 = P - \text{НДС}, \quad (27)$$

где *НДС* – налог на добавленную стоимость, НДС = 18%:

$$\text{НДС} = \frac{P \cdot 18}{118}. \quad (28)$$

2.6.3. Определение безубыточного объема производства на основе операционного анализа

Исходные данные для определения критического объема продаж $Q_{\text{крит}}$ для базового и проектируемого вариантов представлены в прил. 15.

Таблица 14

Аналитический метод определения точки безубыточности

№	Показатели	Формула	Расчет	Значение	
				Б	Н
1	2	3	4	5	6
1.	Цена услуги, руб.	P_0			
2.	Объем продаж, шт.	Q			
3.	Денежный поток, руб.	$CF = P * Q$			
4.	Переменные удельные издержки, руб.	AVC			
5.	Совокупные переменные издержки, руб.	$VC = AVC * Q$			
6.	Валовая маржа, руб.	$MR = P - AVC$			
7.	Суммарная валовая маржа	$\sum MR = CF - VC$ $\sum MR = MR * Q$			
8.	Коэффициент валовой маржи	$K_{MR} = \sum MR / CF$			
9.	Постоянные издержки, руб.	FC			
10.	Критический объем продаж, шт. руб.	$Q_{\text{крит}} = FC / MR$ $Q'_{\text{крит}} = FC / K_{MR}$			
11.	Запас финансовой прочности, проценты	$F = (Q - Q_{\text{крит}}) * P$ $F = CF - Q'_{\text{крит}}$ $G = (F / CF) * 100$			
12.	Прибыль, руб.	$PF = F * K_{MR}$			
13.	Сила операционного рычага	$I = \frac{\sum MR}{PF}$			

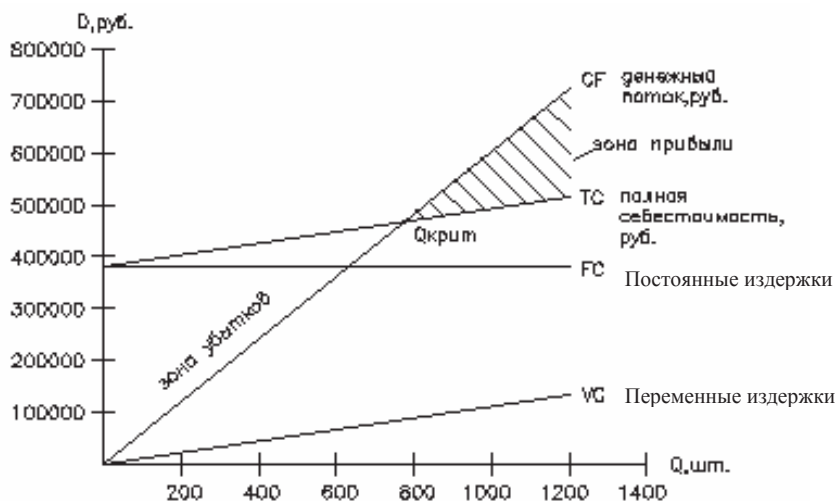


Рис. 1. Графический метод определения точки безубыточности

2.6.4. Расчет показателей экономической эффективности внедрения нового технологического оборудования

Выполняется в Microsoft Office Excel 2003.

Денежные потоки ИП

Эффективность *ИП* оценивается в течение *расчетного периода*, охватывающего весь жизненный цикл разработки и реализации проекта до его прекращения. Начало расчетного периода рекомендуется определять в задании на расчет эффективности *ИП*, например как дату начала вложения средств в проектно-изыскательские работы. Момент прекращения реализации проекта может быть следствием:

- истощения сырьевых ресурсов;
- прекращения производства в связи с изменением требований (норм, стандартов) к производимой продукции, технологии производства или условиями труда на этом производстве;
- прекращения потребности рынка в продукции в связи с ее моральным устареванием или потерей конкурентоспособности;
- износа основной (определяющей) части производственных фондов.

Ежегодный прирост объема производства:

$$\Delta Q = (Q_{\max} - Q_{\text{крит}}) / (T - 1), \tag{29}$$

где Q_{\max} — максимальный объем продукции;

$Q_{\text{крит}}$ – критический объем продаж;

T – жизненный цикл изделия; $T = 6$ лет.

Расчетный период разбивается на *шаги* – отрезки, в пределах которых производится агрегирование данных, используемых для оценки финансовых показателей. Шаги расчета определяются их номерами (0, 1...n). Время в расчетном периоде измеряется в годах или долях года и отсчитывается от фиксированного момента $t_0 = 0$, принимаемого за базовый (обычно из соображений удобства в качестве базового принимается момент начала или конца нулевого шага; при сравнении нескольких проектов базовый момент для них рекомендуется выбирать одним и тем же). Продолжительность разных шагов может быть различной.

Проект, как и любая финансовая операция, т. е. операция, связанная с получением доходов и/или осуществлением расходов, порождает **денежные потоки** (потоки реальных денег).

Денежный поток ИП – это зависимость от времени денежных поступлений и платежей при реализации *порождающего его проекта*, определяемая для всего расчетного периода.

На каждом шаге значение денежного потока характеризуется:

- **притоком**, равным размеру денежных поступлений (или результатов в стоимостном выражении) на этом шаге;
- **оттоком**, равным платежам на этом шаге;
- **сальдо (активным балансом, эффектом)**, равным разности между притоком и оттоком.

Денежный поток обычно *состоит* из (частичных) потоков от отдельных видов деятельности:

- денежного потока от инвестиционной деятельности;
- денежного потока от операционной деятельности;
- денежного потока от финансовой деятельности.

Для денежного потока от инвестиционной деятельности:

– **к оттокам** – относятся капитальные вложения, затраты на пуско-наладочные работы, ликвидационные затраты в конце проекта, затраты на увеличение оборотного капитала и средства, вложенные в дополнительные фонды;

– **к притокам** – продажа активов (возможно, условная) в течение и по окончании проекта, поступления за счет уменьшения оборотного капитала.

Для денежного потока от операционной деятельности:

– **к притокам** относятся выручка от реализации, а также прочие и внереализационные доходы, в том числе поступления от средств, вложенных в дополнительные фонды.

Денежный приток (CF) базового и проектируемого вариантов совпадают, так как сложившаяся рыночная ситуация и стабильное положение предприятия-производителя не предполагают изменения цен и объемов реализации продукции:

$$CF_t = P \times Q_t; \quad (30)$$

$$CF^0 = CF^1; \quad (31)$$

$$Q_t = Q_{\text{КРИТ}} + \Delta Q; \quad (32)$$

– *к оттокам* – производственные издержки, налоги.

Переменные затраты по годам VC_t :

$$VC_t = AVC_t \times Q_t; \quad (33)$$

где AVC_t – удельные переменные затраты;

FC – постоянные затраты (прил. 15).

Расходы на НИОКР

Текущие предпроизводственные затраты разделить на три года от начала операционной деятельности.

Полная себестоимость по годам TC_t :

$$TC_t = VC_t + FC; \quad (34)$$

$$TC_t^1 = VC_t + FC + \text{НИОКР}; \quad (35)$$

$$TC_t^0 = VC_t + FC. \quad (36)$$

Сальдо. Налогооблагаемая прибыль по годам PF_t :

$$PF_t = (CF_t - TC_t^1) - (CF_t - TC_t^0). \quad (37)$$

Отток. Налог на прибыль – 24% от налогооблагаемой прибыли по годам H_{PF_t} :

$$H_{PF_t} = 0,24 \times PF_t. \quad (38)$$

Сальдо. Прибыль чистая по годам PFN_t :

$$PFN_t = PF_t - H_{PF_t}. \quad (39)$$

Чистым доходом называется накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период NV :

$$NV = \sum NV_t. \quad (40)$$

Денежный поток (накопленное сальдо). Чистый текущий доход по годам NV_t :

$$NV_t = PN_t + A_M. \quad (41)$$

Амортизация определяется для проектного варианта и составляет 13% статьи «Расходы на содержание и эксплуатацию оборудования» A_M :

$$A_M = 0,13 \times P_{об} \times Q. \quad (42)$$

К финансовой деятельности относятся операции со средствами, внешними по отношению к **ИП**, т. е. поступающими не за счет осуществления проекта. Они состоят из собственного (акционерного) капитала фирмы и привлеченных средств.

Для денежного потока от финансовой деятельности:

— **к притокам** относятся вложения собственного (акционерного) капитала и привлеченных средств: субсидий и дотаций, заемных средств, в том числе и за счет выпуска предприятием собственных долговых ценных бумаг;

— **к оттокам** — затраты на возврат и обслуживание займов и выпущенных предприятием долговых ценных бумаг (в полном объеме независимо от того, были они включены в притоки или в дополнительные фонды), а также при необходимости — на выплату дивидендов по акциям предприятия.

Денежные потоки от финансовой деятельности учитываются, как правило, только на этапе оценки эффективности участия в проекте.

Денежные потоки могут выражаться в **текущих, прогнозных** или **дефлированных** ценах в зависимости от того, в каких ценах выражаются на каждом шаге их притоки и оттоки.

Текущими называются цены, заложенные в проект без учета инфляции.

Прогнозными называются цены, ожидаемые (*с учетом инфляции*) на будущих шагах расчета.

Дефлированными называются прогнозные цены, приведенные к уровню цен фиксированного момента времени путем деления на общий базисный индекс инфляции. Денежные потоки могут выражаться в *разных валютах*. Рекомендуется учитывать денежные потоки в тех валютах, в которых они реализуются (производятся поступления и платежи), *вслед за этим приводить их к единой, итоговой валюте и затем дефлировать, используя базисный индекс инфляции, соответствующий*

этой валюте. По расчетам, представляемым в государственные органы, итоговой валютой считается валюта Российской Федерации. При необходимости по требованию, отраженному в задании на расчет эффективности *ИП*, денежные потоки выражаются также и в дополнительной итоговой валюте.

Дисконтирование денежных потоков

Дисконтированием денежных потоков называется приведение их разновременных (относящихся к разным шагам расчета) значений к их ценности на определенный момент времени, который называется **моментом приведения**. Момент приведения может не совпадать с базовым моментом. Дисконтирование применяется к денежным потокам, выраженным в текущих или дефлированных ценах и в единой валюте.

Процесс, в котором заданы исходная сумма и процентная ставка, в финансовых вычислениях называется **процессом наращивания**. Процесс, в котором заданы ожидаемая в будущем к получению (возвращаемая) сумма и коэффициент дисконтирования, называется **процессом дисконтирования**. В первом случае речь идет о движении денежного потока от настоящего к будущему, во втором — о движении от будущего к настоящему (рис. 2).

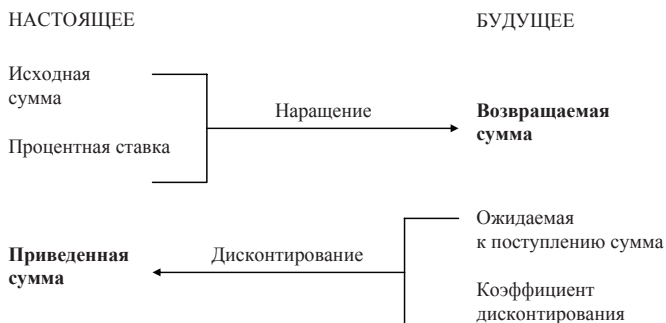


Рис. 2. Логика финансовых операций

Необходимо отметить, что в качестве коэффициент дисконтирования может использоваться либо процентная ставка (математическое дисконтирование), либо учетная ставка (банковское дисконтирование).

Экономический смысл финансовой операции, задаваемой формулой темпа прироста, состоит в определении величины той суммы, которой будет или желает располагать инвестор по окончании этой операции. Поскольку из формулы темпа прироста

$$r_t = (FV - PV) / PV \quad (43)$$

следует, что $FV = PV + PV \times r_t$, то если $PV \times r_t > 0$, время будет генерировать деньги.

На практике доходность является величиной непостоянной, зависящей главным образом от степени риска, ассоциируемого с данным видом бизнеса, в который сделано инвестирование капитала. Связь здесь прямопропорциональная: чем рискованнее бизнес, тем выше значение доходности. Наименее рискованны вложения в государственные ценные бумаги или в государственный банк, однако доходность операции в этом случае относительно невысока.

Величина FV показывает вероятную (ожидаемую) стоимость «сегодняшней» величины PV при заданном уровне доходности.

Экономический смысл дисконтирования заключается во временном упорядочении денежных потоков различных временных периодов. Коэффициент дисконтирования показывает, какой ежегодный процент возврата хочет (или может) иметь инвестор на инвестируемый им капитал. В этом случае искомая величина PV показывает как бы текущую, «сегодняшнюю» стоимость будущей величины FV .

Основным экономическим нормативом, используемым при дисконтировании, является *норма дисконта* (r), выражаемая в долях единицы или в процентах в год.

Дисконтирование денежного потока на t -м шаге осуществляется путем умножения его значения на коэффициент дисконтирования, рассчитываемый по формуле

$$a_t = 1/(1 + r)^t, \quad (44)$$

где r – коэффициент дисконтирования; (5%, 10%...);

t – год приведения затрат и результатов (расчетный год).

Норма дисконта является экзогенно задаваемым основным экономическим нормативом, используемым при оценке эффективности *ИП*.

Различаются следующие нормы дисконта: *коммерческая, участника проекта, социальная и бюджетная*.

Коммерческая норма дисконта используется при оценке коммерческой эффективности проекта; она определяется с учетом *альтернативной* (т. е. связанной с другими проектами) *эффективности* использования капитала.

Норма дисконта участника проекта отражает эффективность участия в проекте предприятий (или иных участников). Она выбирается самими участниками. При отсутствии четких предпочтений в качестве нее можно использовать коммерческую норму дисконта.

Социальная (общественная) норма дисконта используется при расчетах показателей общественной эффективности и характеризует минимальные требования общества к общественной эффективности проектов. Она считается национальным параметром и должна устанавливаться централизованно органами управления народным хозяйством

России в увязке с прогнозами экономического и социального развития страны.

Временно, до централизованного установления социальной нормы дисконта, в качестве нее может выступать коммерческая норма дисконта, используемая для оценки эффективности проекта в целом.

В расчетах региональной эффективности социальная норма дисконта может корректироваться органами управления народным хозяйством региона.

Бюджетная норма дисконта используется при расчетах показателей бюджетной эффективности и отражает альтернативную стоимость бюджетных средств. Она устанавливается органами (федеральными или региональными), по заданию которых оценивается бюджетная эффективность **ИП**.

Показатели эффективности ИП

В качестве основных показателей, используемых для расчетов эффективности ИП, рекомендуются:

- чистый доход;
- чистый дисконтированный доход;
- внутренняя норма доходности;
- потребность в дополнительном финансировании (другие названия – ПФ, стоимость проекта, капитал риска);
- индексы доходности затрат и инвестиций;
- срок окупаемости;
- группа показателей, характеризующих финансовое состояние предприятия-участника проекта.

Чистым доходом (другие названия – **ЧД**, **Net Value**, **NV**) называется накопленный эффект (сальдо денежного потока) за расчетный период:

$$NV = \sum NV_t. \quad (45)$$

Величина дисконтированных доходов (дисконтированный денежный поток) **PV_t**:

$$PV_t = NV_t \times a_t. \quad (46)$$

Накопленная величина дисконтированных доходов PV:

$$PV = \sum PV_t. \quad (47)$$

Единовременные инвестиции IC (0-й год) (см. прил. 12).

Суммарное возмещение инвестиций:

$$IC_0 = -IC; \quad (48)$$

$$IC_1 = IC_0 + PFN_1; \quad (49)$$

$$IC_2 = IC_1 + PFN_2; \quad (50)$$

$$IC_t = IC_{t-1} + PFN_t. \quad (51)$$

Суммарное возмещение инвестиций для дисконтированного потока:

$$IC_0 = -IC; \quad (48)$$

$$IC_{p1} = IC + PV_1; \quad (52)$$

$$IC_{p2} = IC_{p1}; \quad (53)$$

$$IC_{pt} = IC_{pt-1} + PV_t. \quad (54)$$

Важнейшим показателем эффективности проекта является **чистый дисконтированный доход** (другие названия – **ЧДД**, **интегральный эффект**, **Net Present Value**, **NPV**) – накопленный дисконтированный эффект за расчетный период. **NPV** рассчитывается по формуле

$$NPV = PV - IC. \quad (55).$$

NPV > 0 – проект эффективен, привлекателен для инвесторов.

NPV < 0 – проект неэффективен, в случае внедрения инвестор понесет убытки.

NPV = 0 – проект ни прибыльный, ни убыточный.

NV и **NPV** – характеризуют превышение суммарных денежных поступлений над суммарными затратами для данного проекта соответственно без учета и с учетом неравноценности эффектов (а также затрат, результатов), относящихся к различным моментам времени.

Разность (**NV** – **NPV**) нередко называют **дисконтом проекта**.

Для признания проекта эффективным с точки зрения инвестора необходимо, чтобы **NPV** проекта был положительным; при сравнении альтернативных проектов предпочтение должно отдаваться проекту с большим значением **NPV** (при выполнении условия его положительности). Данный показатель характеризует возможный прирост экономического потенциала, что является одной из главных целей развития предприятия.

Внутренняя норма доходности (другие названия – **IRR**, внутренняя норма дисконта, внутренняя норма рентабельности, Internal Rate of Return, **IRR**). В наиболее распространенном случае **ИП**, начинающих

с (инвестиционных) затрат и имеющих положительный NPV , внутренней нормой доходности называется положительное число r_0 , если:

- при норме дисконта $r = IRR$ чистый дисконтированный доход проекта обращается в 0;
- это число единственное.

Если не выполнено хотя бы одно из этих условий, считается, что IRR не существует.

Текущая внутренняя норма доходности (текущая IRR) определяется как такое положительное число IRR , что при норме дисконта $r = IRR$ чистый дисконтированный доход (NPV) обращается в 0, при всех больших значениях r – отрицателен, при всех меньших значениях – положителен. Если не выполнено хотя бы одно из условий, считается, что внутренняя норма доходности не существует.

Для оценки эффективности $ИП$ значение IRR необходимо сопоставлять с нормой дисконта r . Инвестиционные проекты, у которых $IRR > r$, имеют положительный NPV и поэтому эффективны. Проекты, у которых $IRR < r$, имеют отрицательный NPV и потому неэффективны.

Внутренняя норма доходности является верхним пределом % ставки кредита, предназначенного для финансирования инновационного проекта.

IRR может быть использована также:

- для экономической оценки проектных решений, если известны приемлемые значения IRR (зависящие от области применения) у проектов данного типа;
- оценки степени устойчивости $ИП$ по разности ($IRR - r$);
- установления участниками проекта нормы дисконта r по данным о внутренней норме доходности альтернативных направлений вложения ими собственных средств.

Рассмотрим функцию:

$$y = f(r) = \sum_{k=0}^n \frac{CF_k}{(1+r)^k}. \quad (56)$$

Эта функция обладает рядом примечательных свойств; некоторые из них носят абсолютный характер, т. е. не зависят от вида денежного потока, другие проявляются лишь в определенных ситуациях, т. е. свойственны специфическим потокам.

Во-первых, из вида зависимости видно, что $y = f(r)$ – нелинейная функция.

Во-вторых, очевидно, что при $r = 0$ выражение в правой части преобразуется в сумму элементов исходного денежного потока, иными словами, график NPV пересекает ось ординат в точке, равной сумме

всех элементов недисконтированного денежного потока, включая величину исходных инвестиций.

В-третьих, из формулы видно, что для проекта, денежный поток которого можно назвать классическим – в том смысле, что отток (инвестиция) сменяется притоками, в сумме превосходящими этот отток, – соответствующая функция $y = f(r)$ является убывающей, т. е. с ростом r график функции стремится к оси абсцисс и пересекает ее в некоторой точке, как раз и являющейся *IRR*.

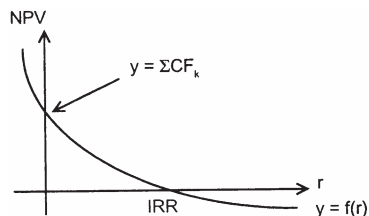


Рис. 3. График *NPV* классического инвестиционного проекта

В-четвертых, ввиду нелинейности функции $y = f(r)$, а также возможных в принципе различных комбинаций знаков элементов денежного потока, функция может иметь несколько точек пересечения с осью абсцисс.

В-пятых, вновь благодаря тому, что $y = f(r)$ нелинейна, критерий *IRR* не обладает свойством аддитивности.

Смысл расчета внутренней нормы прибыли при анализе эффективности планируемых инвестиций заключается в следующем: *IRR* показывает ожидаемую доходность проекта и, следовательно, максимально допустимый относительный уровень расходов, которые могут быть ассоциированы с данным проектом. Например, если проект полностью финансируется за счет ссуды коммерческого банка, то значение *IRR* показывает верхнюю границу допустимого уровня банковской процентной ставки, превышение которого делает проект убыточным.

На практике любая коммерческая организация финансирует свою деятельность, в том числе и инвестиционную, из различных источников. В качестве платы за пользование авансированными в деятельность организации финансовыми ресурсами она уплачивает проценты, дивиденды, вознаграждения и т. п., иными словами, несет некоторые обоснованные расходы на поддержание экономического потенциала. Показатель, характеризующий относительный уровень этих расходов в отношении долгосрочных источников средств, называется *средневзвешенной ценой капитала (WACC)*. Этот показатель отражает сложившийся в коммерческой организации минимум возврата на вложенный

в ее деятельность капитал, его рентабельность, и рассчитывается по формуле средней арифметической взвешенной.

Таким образом, экономический смысл критерия *IRR* заключается в следующем: коммерческая организация может принимать любые решения инвестиционного характера, уровень рентабельности которых не ниже текущего значения показателя «цена капитала» *CC*, под последним понимается либо *WACC*, если источник средств точно не идентифицирован, либо цена целевого источника, если таковой имеется. Именно с показателем *CC* сравнивается критерий *IRR*, рассчитанный для конкретного проекта.

Если $IRR > CC$, то проект следует принять.

Если $IRR < CC$, то проект следует отвергнуть.

Если $IRR = CC$, то проект не является ни прибыльным, ни убыточным.

Независимо от того, с чем сравнивается *IRR*, очевидно одно: проект принимается, если его *IRR* больше некоторой пороговой величины; поэтому при прочих равных условиях, как правило, большее значение *IRR* считается предпочтительным.

Применяется метод последовательных итераций с использованием табулированных значений дисконтирующих множителей. Для этого с помощью таблиц выбираются два значения коэффициента дисконтирования $r_1 < r_2$ таким образом, чтобы в интервале (r_1, r_2) функция $NPV = f(r)$ меняла свое значение с «+» на «-» или с «-» на «+».

Далее применяют формулу

$$IRR = r_1 + \frac{f(r_1)}{f(r_1) - f(r_2)} \cdot (r_2 - r_1), \quad (57)$$

где r_1 – значение табулированного коэффициента дисконтирования, при котором $f(r_1) > 0$ ($f(r_1) < 0$);

r_2 – значение табулированного коэффициента дисконтирования, при котором $f(r_2) < 0$ ($f(r_2) > 0$);

Точность вычислений обратно пропорциональна длине интервала (r_1, r_2) , а наилучшая аппроксимация с использованием табулированных значений достигается в случае, когда длина интервала минимальна (равна 1%), т. е. r_1 и r_2 – ближайшие друг к другу значения коэффициента дисконтирования, удовлетворяющие условиям (в случае изменения знака функции $y = f(r)$ с «+» на «-»):

r_1 – значение табулированного коэффициента дисконтирования, минимизирующее положительное значение показателя *NPV*, т. е. $f(r_1) = \min \{f(r) > 0\}$;

r_2 – значение табулированного коэффициента дисконтирования, максимизирующее отрицательное значение показателя *NPV*, т. е. $f(r_2) = \max \{f(r) < 0\}$.

Путем взаимной замены коэффициентов r_1 и r_2 аналогичные условия выписываются для ситуации, когда функция меняет знак с «-» на «+».

Пример 1

Требуется рассчитать значение показателя **IRR** для проекта, рассчитанного на три года, требующего инвестиций в размере 10 млн руб. и имеющего предполагаемые денежные поступления в размере 3 млн руб., 4 млн руб., 7 млн руб.

Возьмем два произвольных значения коэффициента дисконтирования: $r = 10\%$, $r = 20\%$. Соответствующие расчеты с использованием табулированных значений приведены в таблице. Тогда значение **IRR** вычисляется следующим образом:

$$IRR = 10\% + \frac{1,29}{1,29 - (-0,67)} \cdot (20\% - 10\%) = 16,6\%.$$

Можно уточнить полученное значение. Допустим, что путем нескольких итераций мы определили ближайшие целые значения коэффициента дисконтирования, при которых **NPV** меняет знак:

$$\text{при } r = 16\% \text{ } NPV = + 0,05; \text{ при } r = 17\% \text{ } NPV = -0,14.$$

Тогда уточненное значение **IRR** будет равно:

$$IRR = 16\% + \frac{0,05}{0,05 - (-0,14)} \cdot (17\% - 16\%) = 16,26\%.$$

Истинное значение показателя **IRR** равно 16,23%, т. е. метод последовательных итераций обеспечивает весьма высокую точность (отметим, что с практической точки зрения такая точность является излишней). Свод всех вычислений приведен в табл. 15.

Таблица 15

Исходные данные для расчета показателя **IRR**

Год	Поток	Расчет 1		Расчет 2		Расчет 3		Расчет 4	
		$r = 10\%$	PV	$r = 20\%$	PV	$r = 16\%$	PV	$r = 17\%$	PV
0-й	-10	1,000	-10,00	1,000	-10,00	1,000	-10,00	1,000	-10,00
1-й	3	0,909	2,73	0,833	2,50	0,862	2,59	0,855	2,57
2-й	4	0,826	3,30	0,694	2,78	0,743	2,97	0,731	2,92
3-й	7	0,751	5,26	0,579	4,05	0,641	4,49	0,624	4,37
			1,29		-0,67		0,05		-0,14

Рассмотренная методика применима лишь к акционерным обществам. В организациях, не являющихся акционерными, некоторым аналогом показателя *WACC* является уровень издержек производства и обращения в процентах к общей сумме авансированного капитала.

Потребность в дополнительном финансировании (ПФ) – максимальное значение абсолютной величины отрицательного накопленного сальдо от инвестиционной и операционной деятельности. Величина ПФ показывает минимальный объем внешнего финансирования проекта, необходимый для обеспечения его финансовой реализуемости. Поэтому ПФ называют еще *капиталом риска*. Следует иметь в виду, что реальный объем потребного финансирования не обязан совпадать с ПФ и, как правило, превышает его за счет необходимости обслуживания долга.

Потребность в дополнительном финансировании с учетом дисконта (ДПФ) – максимальное значение абсолютной величины отрицательного накопленного дисконтированного сальдо от инвестиционной и операционной деятельности. Величина ДПФ показывает минимальный дисконтированный объем внешнего финансирования проекта, необходимый для обеспечения его финансовой реализуемости.

Индексы доходности характеризуют (относительную) «отдачу проекта» на вложенные в него средства. Они могут рассчитываться как для дисконтированных, так и для недисконтированных денежных потоков. При оценке эффективности часто используются:

– **индекс доходности затрат** – отношение суммы денежных притоков (накопленных поступлений) к сумме денежных оттоков (накопленным платежам);

– **индекс доходности дисконтированных затрат** – отношение суммы дисконтированных денежных притоков к сумме дисконтированных денежных оттоков;

– **индекс доходности инвестиций (PI)** – отношение суммы элементов денежного потока от операционной деятельности к абсолютной величине суммы элементов денежного потока от инвестиционной деятельности. Он равен увеличенному на единицу отношению *PV* к накопленному объему инвестиций:

$$PI = PV / IC; \quad (58)$$

– **индекс доходности дисконтированных инвестиций (ИДД)** – отношение суммы дисконтированных элементов денежного потока от операционной деятельности к абсолютной величине дисконтированной суммы элементов денежного потока от инвестиционной деятельности. ИДД равен увеличенному на единицу отношению *NPV* к накопленному дисконтированному объему инвестиций.

При расчете *PI* и *ИДД* могут учитываться либо все капиталовложения за расчетный период, включая вложения в замещение выбывающих основных фондов, либо только первоначальные капиталовложения, осуществляемые до ввода предприятия в эксплуатацию (соответствующие показатели будут, конечно, иметь различные значения).

Индексы доходности затрат и инвестиций превышают 1, если и только если для этого потока *ЧД* положителен.

Индексы доходности дисконтированных затрат и инвестиций превышают 1, если и только если для этого потока *NPV* положителен.

В отличие от чистого приведенного эффекта индекс рентабельности является относительным показателем: он характеризует уровень доходов на единицу затрат, т. е. эффективность вложений – чем больше значение этого показателя, тем выше отдача каждого рубля, инвестированного в данный проект. Благодаря этому критерий *PI* очень удобен при выборе одного проекта из ряда альтернативных, имеющих примерно одинаковые значения *NPV* (в частности, если два проекта имеют одинаковые значения *NPV*, но разные объемы требуемых инвестиций, то очевидно, что выгоднее тот из них, который обеспечивает большую эффективность вложений), либо при комплектовании портфеля инвестиций с целью максимизации суммарного значения *NPV*.

Сроком окупаемости («простым» сроком окупаемости, payback period) называется продолжительность периода от начального момента до момента окупаемости. Начальный момент указывается в задании на проектирование (обычно это начало нулевого шага или начало операционной деятельности). **Моментом окупаемости** называется тот наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого текущий чистый доход *ЧД* становится и в дальнейшем остается неотрицательным:

$$PP = \min t, \text{ при котором } PFN \geq IC. \quad (59)$$

При оценке эффективности срок окупаемости, как правило, выступает только в качестве ограничения.

Сроком окупаемости с учетом дисконтирования называется продолжительность периода от начального момента до «момента окупаемости с учетом дисконтирования»:

$$DPP = \min t, \text{ при котором } PV \geq IC. \quad (60)$$

Моментом окупаемости с учетом дисконтирования называется тот наиболее ранний момент времени в расчетном периоде, после которого текущий чистый дисконтированный доход *NPV* становится и в дальнейшем остается неотрицательным.

Пример 2

Рассмотрим проект, денежные потоки которого имеют вид, приведенный в табл. 15. Будем считать, что продолжительность шага расчета равна одному году. Предполагается, что притоки заносятся в таблицу со знаком «+», а оттоки – со знаком «-»; все притоки и оттоки на каждом шаге считаются относящимися к концу этого шага, а точкой приведения является конец нулевого шага. Для упрощения примера расчеты производятся в текущих ценах (без учета инфляции). Показатели эффективности зависят от вида налоговых льгот. В данном примере примем, что налоговые льготы отсутствуют. Норму дисконта примем $r = 10\%$.

Таблица 16

Денежные потоки

Денежные потоки (в условных единицах)										
№	Показатель	Номер на шаг расчета								
		0	1	2	3	4	5	6	7	8
1	Денежный поток от операционной деятельности	0	21,60	49,33	49,66	34,39	80,70	81,15	66,00	0
	Инвестиционная деятельность									
2	Притоки	0	0	0	0	0	0	0	0	+10
3	Оттоки	-100	-70	0	0	-60	0	0	0	-90
4	Сальдо	-100	-70	0	0	-60	0	0	0	-80
5	Сальдо суммарного потока	-100	-48,4	49,33	49,66	-25,61	80,70	81,15	66,00	-80
6	Сальдо накопленного потока	-100	-148,4	-99,08	-49,42	-75,03	5,67	86,82	152,81	72,81
7	Коэффициент дисконтирования	1	0,91	0,83	0,75	0,68	0,62	0,56	0,51	0,47
8	Дисконтированное сальдо суммарного потока	-100	-44,0	40,77	37,31	-17,49	50,11	45,81	33,87	-37,32
9	Дисконтированные инвестиции	-100	-63,64	0	0	-40,98	0	0	0	-37,32

Чистый доход (NV) указан в последнем столбце ($m = 8$) строки 6 таблицы: $NV = 72,81$. Из той же строки видно, что потребность в финансировании ($ПФ$) равна 148,40 (на шаге $m = 1$).

Момент окупаемости проекта также определяется на основании данных в строке 6 таблицы. Из нее видно, что он лежит внутри шага $m = 5$, т. к. в конце шага с $m = 4$ сальдо накопленного потока $S_4 < 0$, а аналогичное сальдо в конце шага с $m = 5$, $S_5 \geq 0$. Для уточнения положения момента окупаемости обычно принимается, что в пределах одного шага (в данном случае шага с $m = 5$) сальдо накопленного потока меняется линейно. Тогда «расстояние» x от начала шага до момента окупаемости (выраженное в продолжительности шага расчета) определяется по формуле

$$\begin{aligned} PP &= \frac{|S_4|}{|S_4| + S_5} = \frac{|-75,03|}{|-75,03| + 5,67} = \\ &= \frac{75,03}{75,03 + 5,67} = 0,93 \text{ шага расчета (в данном случае – года)}. \end{aligned}$$

В этой формуле $|S|$ – абсолютная величина значения S .

Срок окупаемости, отсчитанный от начала нулевого шага, составляет 5,93 года, если же отсчитывать его от начала операционной деятельности (конец нулевого шага), он окажется равным 4,93 года.

Определим NPV проекта при норме дисконта $r = 10\%$, приводя поток к шагу 0. Дисконтирующий множитель и дисконтированное сальдо суммарного потока приведены в табл. 7, а сумма значений равна $NPV = 9,04$ единицы. Таким образом, проект, приведенный в примере, эффективен.

IRR определяется подбором значения нормы дисконта. В результате получим $IRR = 11,92\%$. Это еще раз подтверждает эффективность проекта, т. к. $IRR > r$.

Для определения PI найдем сумму дисконтированных инвестиций IC . Для всех инвестиций (не только первоначальных) IC равна абсолютной величине суммы элементов строки 9, т. е. $IC = 241,94$.

Тогда $PI = 1 + NPV/IC = 1 + 9,04/241,94 = 1,037$. Так как $NPV > 0$, $PI > 1$.

Таблица 17

Расчет показателей коммерческой эффективности проекта

№	Наименование показателей	Шаг расчета					
		0	1	2	3	4	5
1	Критический объем продаж, $Q_{крит}$ (шт.)						
	новое изделие						
2	Ежегодный прирост объема продукции, ΔQ (шт.)						
	новое изделие						

Продолжение табл.17

№	Наименование показателей	Шаг расчета					
		0	1	2	3	4	5
3	Объем продаж, Q (шт.)						
	новое изделие						
4	Отпускная цена за единицу продукции, P (руб.)						
5	Денежный поток, CF_t (руб.)						
6	Переменные затраты, VC_t (руб.)						
	базовое изделие						
	новое изделие						
7	Постоянные затраты, FC (руб.)						
8	Расходы на НИОКР						
9	Полная себестоимость, TC_t (руб.)						
	базовое изделие						
	новое изделие						
10	Налогооблагаемая прибыль, PF_t (руб.)						
	новое изделие*						
11	Налог на прибыль, H_{np} (руб.)						
12	Чистая прибыль, PFN_t (руб.)						
13	Амортизация, A_m (руб.)						
14	Чистый текущий доход, NV_t (руб.)						
15	Дисконтирующий множитель, r						
	α_{t1} при $r_1 = \%$						
	α_{t2} при $r_2 = \%$						
	α_{t3} при $r_3 = \%$						
16	Величина дисконтированных доходов (дисконтированный денежный поток), PV_t (руб.)						
	PV_{t1}						
	PV_{t2}						
	PV_{t3}						
17	Накопленная величина дисконтированных доходов, PV (руб.)						

Продолжение табл.17

№	Наименование показателей	Шаг расчета					
		0	1	2	3	4	5
	PV_1						
	PV_2						
	PV_3						
18	Единовременные инвестиции, IC (руб.)						
19	Суммарное возмещение инвестиции, IC (руб.)						
20	Суммарное возмещение инвестиций для дисконтированного потока, IC_{pt} (руб.)						
	IC_{pt1}						
	IC_{pt2}						
	IC_{pt3}						
Показатели коммерческой эффективности проекта							
21	Срок окупаемости, PP (лет)						
22	Дисконтированный срок окупаемости проекта, DPP (лет)						
23	Чистый приведенный эффект, NPV (руб.)						
24	Индекс доходности, PI						
25	Внутренняя норма доходности, IRR (%)						

Таблица 18

Технико-экономические показатели технологического оборудования

№ п/п	Характеристика	Базовый	Новый	Отклонения
1	2	3	4	5
1.	Технические показатели			
2.	Экономические показатели			
3.	Полная себестоимость $ТС$, руб.			
4.	Критический объем продаж $Q_{крит}$, шт.			
5.	Запас финансовой прочности G , %			
6.	Чистая ожидаемая прибыль PFN , руб.			

Продолжение табл.18

№ п/п	Характеристика	Базовый	Новый	Отклонения
1	2	3	4	5
7.	Единовременные инвестиции IC , руб. в том числе:			
7.1	Единовременные предпроизводственные затраты, руб.			
7.2	Прямые капитальные вложения, руб.			
8.	Показатели коммерческой эффективности проекта:			
8.1	Срок окупаемости, PP (лет)			
8.2	Дисконтированный срок окупаемости проекта, DPP (лет)			
8.3	Чистый приведенный эффект, NPV			
8.4	Индекс доходности, PI			
8.5	Внутренняя норма доходности, IRR (%)			

3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ

На основании выполненных расчетов делается вывод о целесообразности проектирования и внедрения нового оборудования.

В заключении студент должен:

- проанализировать полученную структуру предпроизводственных затрат (какие статьи имеют наибольший удельный вес и почему);
- оценить размер единовременных инвестиций в проектирование и производство новой техники;
- провести сравнительный анализ технологической себестоимости базового и проектируемого оборудования;
- указать метод формирования цены и сделать вывод о конкурентоспособности проектируемого товара на рынке;
- объяснить полученные значения критического объема продаж и запаса финансовой прочности проектируемого варианта, проанализировать изменения этих показателей по сравнению с базовым вариантом;
- сделать вывод о целесообразности внедрения проектных решений на основе рассчитанных показателей экономической эффективности.

4. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ

1. Введение
2. Расчет ожидаемой трудоемкости выполнения каждого этапа работ.
3. Сетевой график выполнения процесса проектирования и изготовления новой конструкции, его оптимизация.
4. Расчет сметы затрат на проектирование.
5. Расчет себестоимости изготовления и определение оптовой цены подъемника (стенда).
6. Определение безубыточного объема производства и запаса финансовой прочности
7. Расчет показателей экономической эффективности инвестиционного проекта
8. Заключение.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

Основная литература

1. Организация производства, труда и управления на машиностроительных предприятиях: учеб. пособие / А.И. Богатов [и др.]; под ред. А.С. Писарева. – Самара : Самар. ун-т, 1994. – 367 с. : ил. – ISBN 5-230-05980-х.
2. Экономика автомобильного транспорта / А.Г. Будрин [и др.]. – М. : Академия, 2005. – 320 с. – ISBN 5-7695-2195-3.
3. Волкова, О.И. Организация производства на предприятии (фирме) : учеб. пособие для вузов / О.И. Волкова, О.В. Девяткина. – Гриф УМО. – М. : ИНФРА-М, 2004. – 448 с. – (Высш. образование). – Библиогр. : с. 441–443. – ISBN 5-16-001685-6.
4. Дементьев, Ю.В. САПР в автомобиле- и тракторостроении : учеб. для вузов / Ю.В. Дементьев, Ю.С. Щетинин ; под ред. В.М. Шарипова. – Гриф МО. – М. : Academia, 2004. – 218 с. : ил. – Библиогр. : С. 215–216. – ISBN 5-7695-1758-1:87-86.
5. Новицкий, Н.И. Организация, планирование и управление производством : учеб.-метод. пособие / Н.И. Новицкий, В.П. Пашуто ; под ред. Н.И. Новицкого. – М. : Финансы и статистика, 2006. – 575 с. : ил. – Библиогр. : С. 565–566. – ISBN 5-279-02691-3: 454-55.
6. Экономика автосервиса: Создание автосервисного участка на базе действующего предприятия / Б.Ю. Сербиновский [и др.]. – Гриф УМО. – М. ; Ростов-н/Д : Март, 2006. – 242 с.
7. Соломатин, Н.А. Управление производством / Н.А. Соломатин. – М. : ИНФРА-М, 2001.
8. Организация производства и управление предприятием : учеб. для вузов / В.Н. Попов [и др.] ; под ред. О.Г. Туровца. – Гриф МО. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 527 с. – (Высш. образование). – Библиогр. : С. 521–523. – ISBN 5-16-000978-7.
9. Туровец, О.Г. Организация производства на предприятии : учеб. для техн. и эконом. спец. вузов / О.Г. Туровец. – Ростов-н/Д : Март, 2002.
10. Туровец, О.Г. Организация производства на предприятии : учеб. для техн. и экон. спец. вузов / О.Г. Туровец, Ю.П. Анисимов. – Ростов н/Д : Март, 2002.
11. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства : учебник. Краткий курс / Р.А. Фатхутдинов. – М. : ИНФРА-М, 2001.
12. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства : учебник / Р.А. Фатхутдинов. – М. : ИНФРА-М, 2002.

13. Фатхутдинов, Р.А. Организация производств : учебник для вузов / Р.А. Фатхутдинов. – Гриф МО. – М. : ИНФРА-М, 2003. – 671 с : ил. – (Высш. образование). – Библиогр. : С. 669–670. – Понятийный аппарат: с. 621–668. – ISBN 5-16-000201-4: 108-36.
14. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства : учеб. для вузов / Р.А. Фатхутдинов. – 3-е изд., перераб. и доп. ; Гриф МО. – М. : ИНФРА-М, 2007. – 544 с. : ил. – (Высш. образование). – Библиогр. : с. 542–544.
15. Фатхутдинов, Р.А. Организация производства : учебник для вузов / Р.А. Фатхутдинов. – 2-е изд., перераб. и доп. ; Гриф МО. – М. : ИНФРА-М, 2005. – 526 с. – (Высш. образование). – Библиогр. : с. 524–526. – ISBN 5-16-002372-0: 152-73.
16. Федюкин, В.К. Основы отраслевых технологий и организация производства / В.К. Федюкин. – СПб. : Политехника, 2002.
17. Шепеленко, Г.И. Экономика, организация и планирование производства на предприятия / Г.И. Шепеленко. – Ростов-н/Д : Март, 2002.

Дополнительная литература

1. Федеральный Закон «Об инвестиционной деятельности в РФ, осуществляемой в форме капитальных вложений» № 39-ФЗ от 25.02.1999 г.
2. Комментарий (постатейный) к гл. 25 Налогового кодекса Российской Федерации «Налог на прибыль организаций» (с учетом изменений, внесенных Федеральным законом № 191-ФЗ от 31.12.2002) / М.В. Истратова [и др.] ; под ред. И.В. Педченко. – М. : Статус-Кво-97, 2003. – 816 с.
3. Методические рекомендации по оценке эффективности инвестиционных проектов / Мин-во экон. РФ, Мин-во фин. РФ, ГК по стр-ву, архит. и жил. политике ; рук. авт. колл. : В.В. Коссов, В.Н. Лившиц, А.Г. Шахназаров. – 2-е изд. – М. : Экономика, 2000.
4. Бирман, Г. Экономический анализ инвестиционных проектов : пер. с англ. ; под ред. Л.П. Белых / Г. Бирман, С. Шмидт. – М. : Банки и биржи ; ЮНИТИ, 1997.
5. Бычков, В.П. Предпринимательская деятельность на автомобильном транспорте / В.П. Бычков. – СПб. : Питер, 2004. – 448 с.
6. Волков, И.М. Проектный анализ : учебник для вузов / И.М. Волков, М.В. Грачева. – М. : Банки и биржи ; ЮНИТИ, 1998.
7. Воронцовский, А.В. Инвестиции и финансирование. Методы оценки и обоснования / А.В. Воронцовский. – СПб. : Изд-во СПбГУ, 1998.
8. Ильенкова, С.Д. Производственный менеджмент : учебник для вузов / С.Д. Ильенкова, А.В. Бандурин, Г.Я. Горбовцов ; под ред. С.Д. Ильенковой. – М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2000. – 583 с.

9. Ковалев, В.В. Методы оценки инвестиционных проектов / В.В. Ковалев. – М. : Финансы и статистика, 2000.
10. Лимитовский, М.А. Основы оценки инвестиционных и финансовых решений / М.А. Лимитовский. – М. : ДЕКА, 1998.
11. Улицкая, И.М. Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях транспорта : учебник для вузов / И.М. Улицкая. – М. : Горячая линия – Телеком, 2005. – 385 с.

Приложение 1

Исходные данные для расчета затрат на проектирование нового подъемника

Номер работы	t min чел./дней					t max чел./дней				
	Варианты					Варианты				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
0–1	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6
1–2	9	8	7	7	6	12	10	12	9	7
1–3	9	9	8	8	7	12	12	11	11	10
2–4										
3–4	2	2	2	3	3	4	4	4	4	4
4–5	3	3	3	3	3	5	4	5	4	5
5–6	15	14	13	15	14	29	28	24	26	27
5–7	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15
7–8	45	40	35	30	29	60	50	45	40	35
8–9	18	19	22	25	30	23	25	28	32	36
9–10	30	28	25	22	18	35	32	30	25	23
9–11	51	40	36	30	25	55	45	40	38	30
10–12										
11–12	10	12	10	12	22	15	14	13	15	26
6–13	30	28	38	35	32	45	40	50	48	45
13–14	20	22	24	28	30	32	35	30	32	30
12–14	25	24	23	22	25	36	35	34	34	35
14–15	28	23	24	26	25	36	35	37	38	40
15–16	12	13	14	11	12	14	15	15	13	13
16–17	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13
17–18	25	25	25	25	25	35	35	35	35	35
18–19	35	20	15	10	40	40	25	20	15	45
19–20	4	4	4	4	4	5	6	6	5	5
20–21	20	25	15	20	25	23	28	17	22	27
2L–22	10	12	15	15	12	16	17	18	19	16
22–23	5									
23–24	2	4	4	3	3	4	5	6	6	4
24–25	1									
25–26	1	2	1	2	1	2	3	2	3	2

Фиктивная работа: 2–4; 10–12.

Продолжение прил. 1

Номер работы	t min, чел./дней					t max, чел./дней				
	Варианты					Варианты				
	6	7	8	9	10	6	7	8	9	10
0–1	4	4	4	4	4	6	6	6	6	6
1–2	5	5	6	7	8	8	7	8	9	10
1–3	7	6	6	5	5	9	9	8	8	6
2–4										
3–4	3	4	4	4	5	4	8	8	8	8
4–5	3	3	3	3	3	4	5	4	5	4
5–6	13	15	14	13	15	26	27	25	25	28
5–7	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15
7–8	28	29	28	30	35	33	33	35	35	48
8–9	40	45	30	25	22	45	50	35	32	30
9–10	15	12	16	20	25	20	15	20	25	30
9–11	20	25	20	15	12	28	32	25	20	15
10–12										
11–12	25	22	25	36	40	28	25	30	40	45
6–13	30	28	38	35	32	40	50	48	45	44
13–14	20	20	28	30	24	33	30	40	42	38
12–14	24	23	22	25	24	36	37	37	36	35
14–15	27	28	26	23	27	40	39	36	37	38
15–16	13	14	11	12	13	15	15	13	13	15
16–17	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13
17–18	25	25	25	25	25	35	37	37	37	37
18–19	35	30	25	20	15	40	35	30	25	20
19–20	4	4	4	4	4	6	6	5	5	6
20–21	20	15	15	20	25	22	17	18	24	28
21–22	10	10	12	15	15	14	12	14	17	18
22–23	5									
23–24	2	4	4	3	3	4	5	6	6	4
24–25	1									
25–26	1	2	1	12	1	2	3	2	3	2

Фиктивная работа: 2–4; 10–12.

Продолжение прил. 1

Исходные данные для расчета затрат на проектирование стенда

Номер работы	t min, чел./дней					t max, чел./дней				
	Варианты					Варианты				
	11	12	13	14	15	11	12	13	14	15
0–1	4	4	3	3	3	6	6	5	5	5
1–2	9	8	6	7	8	12	10	12	12	11
1–3	4	4	9	7	6	6	6	12	9	7
3–4	5	5	4	3	3	8	8	6	5	6
4–5	3	3	3	3	3	5	4	4	5	4
5–6	14	13	15	15	14	26	24	24	25	26
5–7	12	12	12	12	12	15	15	13	13	13
7–8	45	40	29	36	29	60	53	50	42	45
8–9	19	18	20	45	30	26	24	28	52	40
9–10	28	30	25	30	25	32	35	30	35	35
9–11	15	12	51	40	36	18	15	55	45	40
11–12	45	55	55	45	40	48	60	60	50	45
6–13	30	28	28	30	30	42	40	35	43	40
13–14	22	20	30	30	28	34	32	44	42	42
12–14	23	22	22	22	23	34	37	34	34	35
14–15	25	28	28	28	27	40	35	44	42	39
15–16	14	11	11	12	12	16	12	12	13	13
16–17	13	12	12	12	12	14	13	15	15	15
17–18	25	25	22	22	22	37	37	38	38	38
18–19	13	10	40	30	25	18	15	45	40	30
19–20	4	4	4	4	4	6	5	8	8	6
20–21	20	15	15	20	25	23	17	20	25	28
21–22	12	10	10	12	15	15	12	12	15	15
22–23	5									
23–24	2	4	4	3	3	4	5	6	6	4
24–25	1									
25–26	1	2	1	2	1	2	3	2	3	2

Фиктивная работа: 2–4; 10–12.

Продолжение прил. 1

Номер работы	t min чел./дней					t max чел./дней				
	Варианты					Варианты				
	16	17	18	19	20	16	17	18	19	20
0–1	3	3	3	3	3	6	6	5	5	5
1–2	9	8	7	6	5	10	10	9	7	7
1–3	8	5	6	5	4	10	9	12	6	10
3–4	2	2	4	3	2	4	4	6	4	5
4–5	3	3	3	3	3	5	4	5	4	4
5–6	13	13	15	14	13	28	27	26	25	24
5–7	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13
7–8	30	25	35	45	28	50	35	45	60	35
8–9	29	25	18	19	22	38	35	32	25	30
9–10	23	12	16	18	20	30	25	22	20	27
9–11	30	20	25	15	12	38	32	25	20	15
11–12	36	25	22	12	10	40	28	25	15	13
6–13	30	35	35	38	38	45	45	50	50	50
13–14	24	24	22	22	20	40	36	36	35	32
12–14	23	24	24	25	25	35	36	36	37	37
14–15	27	26	25	25	23	40	38	40	37	35
15–16	13	13	14	14	15	14	14	15	15	16
16–17	12	12	12	12	12	15	15	15	15	15
17–18	22	22	22	22	22	38	38	38	38	38
18–19	20	15	15	13	10	33	20	25	20	15
19–20	4	4	4	4	4	6	6	6	5	5
20–21	30	30	25	20	15	35	33	30	23	17
21–22	10	10	15	12	10	15	12	18	15	12
22–23	5									
23–24	2	4	4	3	3	4	5	6	6	4
24–25	1									
25–26	1	2	1	2	1	2	3	2	3	2

Фиктивная работа: 2–4; 10–12.

Приложение 2

Исходные данные для расчета продолжительности работы (для всех вариантов)

Номер работы	Количество исполнителей				Всего
	Старший научный сотрудник	Старший инженер	Лаборант	Техник (студент)	
1	1	–	–	1	2
2	1	–	–	1	2
3	1	–	–	1	2
4	–	–	–	1	1
5	1	–	–	–	1
6	1	–	–	1	2
7	1	–	–	1	2
8	1	1	–	1	3
9	1	1	–	1	3
10	–	1	–	1	2
11	–	1	–	1	2
12	1	1	–	1	3
13	1	1	1	1	4
14	–	1	1	1	3
15	–	–	1	1	2
16	1	1	–	1	3
17	1	1	–	1	3
18	1	1	–	1	3
19	1	–	1	1	3
20	–	1	1	1	3
21	–	1	1	1	3
22	1	1	–	1	3
23	1	–	–	1	2
24	–	–	–	1	1
25	1	–	–	1	2
26	1	–	–	1	2

Приложение 3

Исходные данные для расчета затрат на материалы

№ варианта	Норма расхода материала				
	Проволока медная с утонченной изоляцией ПЭЛ-20	Проволока медная с утонченной изоляцией ПЭЛШО-0,06	Кабель экранированный	Феррит ФГ-1	Смола эпоксидная Э-30
1	0,20	0,05	11,0	0,10	0,14
2	0,25	0,09	10,5	0,20	0,14
3	0,15	0,07	10,0	0,30	0,14
4	0,15	0,08	9,8	0,40	0,16
5	0,25	0,05	9,6	0,35	0,12
6	0,15	0,11	9,3	0,40	0,10
7	0,25	0,11	9,1	0,25	0,12
8	0,23	0,06	8,5	0,16	0,11
9	0,24	0,07	12,6	0,24	0,12
10	0,26	0,08	12,3	0,15	0,16
11	0,17	0,09	11,6	0,19	0,19
12	0,19	0,10	11,9	0,40	0,20
13	0,24	0,04	11,0	0,18	0,16
14	0,26	0,08	10,5	0,10	0,19
15	0,17	0,08	10,7	0,10	0,20
16	0,13	0,08	10,2	0,10	0,10
17	0,15	0,10	10,0	0,16	0,09
18	0,19	0,11	9,0	0,14	0,16
19	0,20	0,08	9,6	0,13	0,14
20	0,14	0,06	9,8	0,12	0,15
21	0,26	0,04	10,6	0,18	0,18
22	0,17	0,05	9,9	0,16	0,16
23	0,14	0,04	10,6	0,14	0,10
24	0,18	0,09	10,9	0,17	0,13
25	0,21	0,11	11,6	0,15	0,09

Приложение 4

Исходные данные для расчета затрат на материалы

№ п/п	Наименование материала	Оптовые цены, руб.	
		Материал	Отходы
1	Проволока медная (на алюминиевой катушке), кг	296	15
2	Проволока медная М1, кг	292	8
3	Кабель силовой, в изол. НГ, Россия ВВГнг 5*6 660В ISO2002	104,57	31,4
4	Феррит ФГ-1 преискурант №02-04	18	7
5	Смола эпоксидная ЭД-20, кг	91	-

Вес реализуемых отходов материала данной марки составляет 8% от нормы расхода материала.

Приложение 5

Варианты	Двигатель трехфазный		ЭВМ		Анализатор спектра		Генератор сигналов		Машинное время на один эксперимент	Число экспериментов
	Мощность	К _{исп}	Мощность	К _{исп}	Мощность	К _{исп}	Мощность	К _{исп}		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	12
1	4,2	0,9	1,4	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	15	15
2	5,6	0,95	2,0	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	20	15
3	7,5	0,9	1,8	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	23	15
4	5,5	0,95	1,4	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	26	15
5	3,0	0,9	1,4	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	27	15
6	4,0	0,9	1,5	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	34	15
7	3,0	0,95	0,9	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	56	15
8	7,5	0,95	0,9	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	15	15
9	5,5	0,95	1,4	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	15	15
10	11,0	0,9	1,2	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	15	15
11	2,2	0,93	1,3	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	16	15
12	5,5	0,93	1,5	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	20	15
13	7,5	0,9	1,0	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	10	15
14	4,0	0,92	1,0	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	9	15
15	3,0	0,95	1,0	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	18	15
16	3,0	0,9	1,2	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	24	15
17	3,0	0,9	1,3	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	24	15
18	4,0	0,95	1,2	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	26	15
19	2,2	0,92	1,3	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	28	15
20	5,5	0,92	1,5	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	29	15
21	7,5	0,93	1,1	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	17	15
22	11,0	0,93	2,0	0,8	0,4	0,15	1,2	0,6	19	15
23	7,5	0,9	2,0	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	20	15
24	5,5	0,9	2,0	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	21	15
25	2,2	0,9	2,0	0,8	0,4	0,35	1,2	0,6	24	15

Приложение 6

Исходные данные для расчета затрат на амортизацию и капитальных затрат

Варианты	Генератор сигналов ГЗ-118 Ц _о , руб.	Анализатор спектра С4-28, Ц _о , руб.	Двигатель трехфазный, Ц _о , руб.	Стенд для испытаний, Ц _о , тыс. руб.	ЭВМ, руб.
1	8000	45000	24000	100	30100
2	8000	45000	21500	105	30300
3	8000	45000	31000	110	30500
4	8000	45000	40500	115	30700
5	8000	45000	30000	120	30900
6	8000	45000	28000	125	31100
7	8000	45000	26000	130	31300
8	8000	45000	23000	135	31500
9	8000	45000	27000	140	31700
10	8000	45000	31000	145	31900
11	8000	45000	29000	150	32100
12	8000	45000	32000	100	32300
13	8000	45000	22000	105	32500
14	8000	45000	50000	110	32700
15	8000	45000	42000	115	32900
16	8000	45000	41000	120	33100
17	8000	45000	30000	125	33300
18	8000	45000	29000	130	33500
19	8000	45000	29000	135	33700
20	8000	45000	31500	140	33900
21	8000	53000	24000	145	34100
22	8000	53000	24000	150	34300
23	8000	53000	21500	104	34500
24	8000	53000	21000	119	34700
25	8000	53000	19000	134	34900

Затраты на транспортировку составляют 5% от стоимости оборудования.

Затраты на монтаж составляют 2% от стоимости оборудования.

Приложение 7

Исходные данные для расчета затрат на амортизацию оборудования и приборов

Варианты	Годовая норма амортизации, %	Число рабочих дней в году	Число рабочих смен в день	Продолжительность смены, час	Коэффициент использования рабочего времени
1	14,3	254	2	8	0,92
2	14,3	251	2	8	0,91
3	14,3	253	2	8	0,95
4	14,3	254	2	8	0,93
5	14,3	253	2	8	0,93
6	14,3	251	2	8	0,91
7	14,3	254	2	8	0,92
8	14,3	254	2	8	0,91
9	14,3	253	2	8	0,91
10	14,3	253	2	8	0,91
11	14,3	252	2	8	0,92
12	14,3	251	2	8	0,94
13	14,3	253	2	8	0,95
14	14,3	254	2	8	0,95
15	14,3	254	2	8	0,95
16	14,3	254	2	8	0,91
17	14,3	253	2	8	0,92
18	14,3	253	2	8	0,91
19	14,3	253	2	8	0,93
20	14,3	253	2	8	0,91
21	14,3	254	2	8	0,93
22	14,3	251	2	8	0,93
23	14,3	252	2	8	0,93
24	14,3	252	2	8	0,92
25	14,3	252	2	8	0,94

Годовая норма амортизации на ЭВМ – 25%.

Приложение 8

Калькуляция базового варианта

Статьи затрат	Обозначение	Сумма в рублях по вариантам												
		Стенд тяговых качеств						Подъемник						ТНВД
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Сырье и материалы	М	23500	24675	25908	27204	8743	9180	9639	10121	2403	2523	2649	2781	2700
Покупные изделия	Пи	67000	70350	73867	77560	50976	53524	56201	59011	183267	192430	202051	212154	141500
Зарплата основная	Зо	16300	17115	17970	18869	2030	2131	2238	2349	2061	2164	2272	2385	3130
Зарплата дополнительная	Зд 10% от Зо													
ЕСН	Ос													
Содержание оборудования	Роб	50530	53056	55709	58494	2051	2153	2261	2374	2144	2251	2363	2481	3255
Общепроизводственные расходы	Ропр	36675	38508	40434	42455	3757	3944	4142	4349	2433	2554	2682	2816	3693
Цеховая себестоимость	Сц													
Общехозяйственные расходы	Рохр	40750	42787	44926	47173	3960	4158	4365	4584	2577	2705	2841	2983	3912
Производственная себестоимость	ТСпр													
Внепроизводственные расходы	Рвп													
Полная себестоимость	ТС													

Приложение 9

Исходные данные для расчета статьи затрат «Сырье и материалы»

Наименование	Средняя цена, руб.	Варианты (станд. тяговых качеств)			
		1	2	3	4
Двутавр стальной	19,5	475	498	523	550
Уголок стальной равнополочный	15,8	30	31	33	35
Уголок стальной неравнополочный	15,8	25	26	27,5	29
Швеллер стальной	16,6	125	131	138	145
Прокат листовой стали	24,5	100	105	110	116
Прокат листовой рифленой стали	19,9	70	73	77	81
Труба профильная	21	40	42	44	46
Прочие черные металлы	14,4	10	10,5	11	11,5
Литол, кг	45	5	5	5,5	6
Масло индустриальное, л	25	3,5	3	4	5
Солидол, кг	34	3,7	4	4	4
Грунтовка, кг	40	5	5	5,5	6
Шпатлевка, кг	45	5	5	5,5	6
Эмаль, л	98	3	3	3	3,5
Прочие материалы	32,4	25	26	27,5	29

Наименование	Средняя цена, руб.	Варианты (подъемник)				
		5	6	7	8	
Швеллер стальной гнутый	22,5	180	189	198	208	
Уголок стальной равнополочный	15,8	30	31,5	33	35	
Уголок стальной неравнополочный	15,8	25	26	27,5	29	
Швеллер стальной	16,6	185	194	204	214	
Прокат листовой стали	24,5	60	63	66	69,5	
Прокат листовой рифленной стали	19,9	50	52,5	55	58	
Труба профильная	21	40	42	44	46	
Швеллер стальной гнутый	17,7	175	184	193	202,5	
Труба квадратная	22	60	63	66	69,5	
Литол, кг	45	3	3	3	3,5	
Масло индустриальное, л	25	2	2	2	2	
Солидол, кг	34	3	3	3	3,5	
Грунтовка, кг	40	4	4	4,5	4,5	
Шпатлевка, кг	45	4	4	4,5	5	
Эмаль, л	98	2	2	2	3	
Прочие материалы	32,4	25	26	27,5	29	

Продолжение прил. 9

Наименование	Средняя цена, руб.	Варианты (ТНВД)				
		9	10	11	12	
Плита толщина 20 мм	2,3	1,3	1,4	1,4	1,5	
Плита толщина 10 мм	2,2	0,825	0,9	0,9	0,95	
Пластина толщина 5 мм	2,1	8,6	9	9,5	9,95	
Пруток диаметр 75 мм	5,6	1,3	1,4	1,5	1,5	
Пластина толщина 3 мм	3,45	1,05	1,1	1,2	1,3	
Прокат квадрат 95 46 мм	3	3,3	3,5	3,7	3,8	
Уголок № 2	7,43	3,2	3,5	3,5	3,7	
Труба диаметр 50 мм	9,4	5	5	5,5	5,8	
Швеллер № 30	10,89	90	94,5	99	104	
Швеллер № 16	4,23	1,28	1,5	1,4	1,5	
Швеллер № 8	8,2	1,46	1,5	1,6	1,7	
Листовой металл, h = 7	12,3	30	31,5	33	34	
Листовой металл, h = 10	10,5	32	33,6	35	37	
Прокат черного металла, уголок равнополочный	12,5	36	37,8	39,7	41,6	

Наименование	Средняя цена, руб.	Варианты (стенд для проверки электрооборудования)			
		13	14	15	16
Пластина толщина 7,5 мм	3,4	12,3	13	13,5	14
Пруток диаметр 45 мм	5,9	2,2	2,3	2,4	2,5
Пластина толщина 5 мм	4,6	2,3	2,4	2,5	2,9
Прокат квадрат 95×46 мм	6,4	4,7	4,9	5,5	6
Уголок № 2	8,4	4,1	4,3	4,5	4,7
Труба диаметр 50 мм	11,2	7	7,3	7,7	8
Швеллер № 30	11,21	120	126	132	139
Швеллер № 12	4,23	1,28	1,3	1,5	1,5
Листовой металл, h = 7	10,5	10	10,5	11	11,5
Листовой металл, h = 10	12,3	32	33,6	35,5	37
Прокат черного металла	12,5	36	37,8	39,7	41,6

Продолжение прил. 9

Наименование	Средняя цена, руб.	Варианты (стенд для выпрессовки шкворней)			
		17	18	19	20
Трубный прокат, d = 32	14,5	35	36,7	38,6	40,5
Трубный прокат, d = 48×42	14,5	15	15,7	16,6	17,3
Трубный прокат, d = 140×132	14,5	5	5,2	5,5	5,7
Трубный прокат, d = 85×55	14,5	2,5	2,6	2,7	2,9
Круг горячекатаный, в ассортименте	14,5	18	18,9	19,8	20,8
Круг горячекатаный, d = 135	11,7	2	2,1	2,2	2,3
Круг горячекатаный, d = 140	11,7	0,5	0,5	0,6	0,7
Круг, бронза d = 90	75	0,5	0,5	0,6	0,6
Листовой металл, h = 5	15,8	1,5	1,6	1,7	1,7
Листовой металл, h = 10	15,8	0,3	0,3	0,4	0,4
Резина листовая	25,2	0,7	0,7	0,8	0,8
Швеллер гнутый	12,2	2,5	2,6	2,8	2,9
Резина массив	25,2	3,6	3,8	4	4
Пруток d = 22	10,5	0,9	0,9	1	1
Литол	32	0,4	0,4	0,5	0,5
Грунтовка	35	0,8	0,9	0,9	0,9
Краска	27	1,2	1	1,3	1,4
Масло ДП-11	15	5,5	5,8	6	6,4
Сталь пружинная, d = 16 мм	17,2	0,3	0,3	0,4	0,4

Наименование	Средняя цена, руб.	Варианты (стенд для выпрессовки шкворней)				
		21	22	23	24	
Пластина толщина 7,5 мм	3,4	25	26	27,6	28,9	
Пруток диаметр 45 мм	5,9	10	10,5	11	11,6	
Пластина толщина 5 мм	4,6	5	5	5,5	5,8	
Прокат квадрат 95×46 мм	6,4	18	18,9	19,9	20,8	
Уголок № 2	8,4	9	9,4	9,9	10,5	
Труба диаметр 30 мм	9	8	8,4	8,8	9,3	
Труба диаметр 50 мм	11,2	9	9,4	9,9	10,4	
Швеллер № 30	11,21	130	136,5	143,3	150,5	
Швеллер № 12	4,23	45	47	49,6	52,4	
Листовой металл, h = 7	10,5	40	42	44	46	
Листовой металл, h = 10	12,3	16	16,8	17,6	18,5	
Плита	8	120	126	132,3	138,9	
Арматура	2	10	10,5	11	11,6	
Краска	60	1,5	1,6	1,6	1,7	

Приложение 10

Исходные данные для расчета статьи затрат «Покупные изделия и полуфабрикаты»

Наименование	Сумма в руб. по вариантам (стенд тяговых качеств)			
	1	2	3	4
Балансирный трехфазный асинхронный электродвигатель – электротормоз (мощность 7–15 кВт)	13000	13010	13020	13030
Аналого-цифровой преобразователь	1500	1510	1520	1530
Выключатель автоматический	250	260	270	280
Жгуты проводов в ассортименте	500	510	520	530
Системный блок	10000	10100	10200	10300
ЖК монитор	6500	6510	6520	6530
Клавиатура с мышью	500	510	520	530
Цветной лазерный принтер	12500	12520	12540	12560
Подшипниковая опора с подшипником в сборе	480	490	500	510
Муфта соединительная	1300	1320	1340	1360
Барабаны беговые рифленные в сборе	3000	3030	3060	3090
Антиблокировочный ролик в сборе	1000	1030	1060	1090
Цепь зубчатая	490	510	530	550
Редуктор цилиндрический	8200	8220	8240	8260
Звездочка цепная	150	170	190	210
Цифровой секундомер	200	220	240	260
Тензодатчик крутящего момента на ведущих колесах	500	520	540	560
Индукционный датчик частоты вращения колеса	350	370	390	410
Изделия из пластмассы	750	760	770	780
Прокладки в ассортименте	5	6	7	8
Манжеты в ассортименте	15	16	17	18
Болты фундаментальные	64	65	66	67
Болты в ассортименте, кг	35	36	37	38
Гайки и шайбы, кг	50,4	52	53,6	55,2
Метизы (шурупы, винты), кг	64,7	65	65,3	65,6
Электроды сварочные, кг	30,4	31	31,6	32,2

Продолжение прил. 10

Наименование	Сумма в руб. по вариантам (подъемник)			
	5	6	7	8
Трехфазный реверсивный асинхронный электродвигатель (мощность 1,5–3 кВт)	4500	4510	4520	4530
Панель управления	1500	1520	1540	1560
Выключатель автоматический	250	270	290	310
Жгуты проводов	500	520	540	560
Подшипник шариковый радиальный упорный	200	230	260	290
Винт стальной легированный ходовой	4500	4550	4600	4650
Гайка шариковая составная разборная	500	530	560	590
Звездочка цепная	150	180	210	240
Цепь зубчатая	490	530	570	610
Направляющие ролики	50	60	70	80
Каретка подвижная в сборе	800	820	840	860
Тормозные механизмы	350	370	390	410
Кожух защитный на электродвигатель	400	425	450	475
Кожух защитный на цепную передачу	250	265	280	295
Прокладки в ассортименте	5	6	7	8
Манжеты в ассортименте	15	16	17	18
Болты фундаментальные	64	65	66	67
Болты в ассортименте, кг	35	36	37	38
Гайки и шайбы, кг	50,4	51	51,6	52,2
Метизы (шурупы, винты), кг	64,7	65	65,3	65,6
Электроды сварочные, кг	30,4	31	31,6	32,2

Продолжение прил. 10

Наименование	Сумма в руб. по вариантам (ТНВД)			
	9	10	11	12
Электродвигатель АИР160S8, 5,5 кВт	9775	9872	9971	10071
Штуцеры соединительные	210	212	214	216
Хомуты	56	56	57	58
Топливный бак	1200	1212	1224	1236
Топливные магистрали, м	900	909	918	927
Датчик линейного перемещения	3400	3434	3468	3503
Электромагнитный клапан	4080	4120	4162	4203
Шаговый электродвигатель	2100	2121	2142	2163
АЦП	7950	8029	8109	8190
ПК + принтер + ПО	49000	49490	49984	50484
Кабель силовой, м	315	318	321	324
Коробка передач	7365	7438	7513	7588
Частотный регулятор	45600	46056	46516	46981
Топливоподкачивающий насос	6900	6969	7038	7109
Подшипник 36305	1305	1318	1331	1344
Эталонные форсунки	11604	11720	11837	11955
Датчик давления	5040	5090	5141	5192
Счетчик оборотов	320	323	326	329
Электровесы	18840	19028	19218	19410
Метизы	208	210	212	214

Продолжение прил. 10

Наименование	Сумма в руб. по вариантам (стенд для проверки электро- оборудования)			
	13	14	15	16
Частотный регулятор	44000	44440	44884	45333
Электродвигатель АИР180S8, 5,5 кВт	11200	11312	11425	11539
Подшипник 36205	1296	1308	1322	1335
Коробка передач	7365	7438	7513	7588,
Карданный вал	2740	2767	2795	2823
Счетчик оборотов	1400	1414	1428	1442
Метизы	138	139	140	142
Датчик линейного перемещения	4200	4242	4284	4327
Ремни натяжные	460	464	469	473
Аккумулятор	900	909	918	927
Зарядное устройство	3250	3282	3315	3348
АЦП	5300	5353	5406	5460
ПК + принтер + ПО	43000	43430	43864	44302
Кабели силовые, м	210	212	214	216
Тензодатчик	5600	5656	5712	5769
Ступица	750	757	765	772
Полумуфта	240	242	244	247
Винты крепежные для стартера и генератора	30	30	30	30

Продолжение прил. 10

Наименование	Сумма в руб. по вариантам (стенд для выпрессовки шкворней)			
	17	18	19	20
Болты М8	22	23	24	25
Болты М10	45	47	49	52
Винты М6	76	79	83	88
Винты М8	4	4	4	4
Шайбы	6,4	6	7	8
Гайки М8	20,8	21	22	24
Гайки М10	2,8	2	3	3
Гайки М20	7	7	8	8
Поршень d = 46 по ГОСТ 6783-78	210	220	231	243
Манжета ГОСТ 8752-79	36	37	39	41
Муфта МУВП ГОСТ 13254-75	250	262	275	289
Двигатель 4А80В4УЗ ГОСТ 19523-81	2500	2625	2756	2894
Золотник напорный	150	157	165	173
Штуцер по ГОСТ 7686-78	1480	1554	1631	1713
Насос шестеренный НШ10-3	1500	1575	1653	1736
Гидрораспределитель крановый	1200	1260	1323	1389
Маховичок	300	315	330	347
Рукав высокого давления, дл	1920	2016	2116	2222
Кольцо стопорное	4,8	5	6	5
Выключатель автоматический	350	367	385	405
Разъем штепсельный	25	26	27	28
Прочие	250	262	275	289

Продолжение прил. 10

Наименование	Сумма в руб. по вариантам (стенд для обкатки КП)			
	21	22	23	24
Электродвигатель 4А180М2У3, 30 кВт	12000	12120	12241	12363
Подшипник 1210	1296	1308	1322	1335
Насос НШ-50	4200	4242	4284	4327
Пульт управления	2300	2323	2346	2369
Клиновой ремень	300	303	306	309
Метизы	279	281	284	287
Кран	100	101	102	103
Шкив	700	707	714	721
Манометр	260	262	265	267
Предохранительный клапан	65	65	66	67
Кабели силовые, м	210	212	214	216

Приложение 11

Трудоемкость изготовления стенда тяговых качеств

№ п/п	Виды операций	Разряд работы	Трудоемкость по вариантам			
			1	2	3	4
1.	Заготовительная	3	20	22	24	26
2.	Обрабатывающая	4	100	106	112	118
3.	Гибочная	4	8,1	8,3	8,5	8,7
4.	Сварочная	5	15	16	17	18
5.	Токарная	5	15	16	17	18
6.	Фрезерная	5	8	8,2	8,4	8,6
7.	Шлифовальная	5	10,2	10	9,8	9,6
8.	Долбежная	3	4	4,2	4,4	4,6
9.	Термическая	4	10,2	10	9,8	9,6
10.	Сверлильная	4	10,1	10	9,9	9,5
11.	Слесарная	4	15	16	17	18
12.	Сборочная	5	30	32	34	36
13.	Окрасочная	3	4	4,3	4,6	4,9
14.	Испытательная	5	5	5,5	6	6,5

Трудоемкость изготовления подъемника

№ п/п	Виды операций	Разряд работы	Трудоемкость по вариантам			
			5	6	7	8
1.	Заготовительная	3	20	21	22	23
2.	Обрабатывающая	4	100	105	110	115
3.	Гибочная	4	8	8,2	8,4	8,6
4.	Сварочная	5	15	16	17	18
5.	Токарная	5	15	16	17	18
6.	Фрезерная	5	8	8,2	8,4	8,6
7.	Шлифовальная	5	10,2	10	9,8	9,6
8.	Долбежная	3	4	4,2	4,4	4,6
9.	Термическая	4	10,2	10	9,8	9,6
10.	Сверлильная	4	10,1	10	9,9	9,5
11.	Слесарная	4	15	16	17	18
12.	Сборочная	5	30	32	34	36
13.	Окрасочная	3	4	4,3	4,6	4,9
14.	Испытательная	5	5	5,5	6	6,5

Тарифная сетка – данные кафедры «Менеджмент организации».

Трудоемкость изготовления стенда для испытаний ТНВД

№ п/п	Виды операций	Разряд работы	Трудоемкость по вариантам			
			9	10	11	12
1.	Заготовительная	3	8	9	10	11
2.	Обрабатывающая	4	5	6	7	8
3.	Сварочная	4	3,5	4,5	5,5	6,5
4.	Сверлильная	3	1,5	2,5	3,5	4,5
5.	Слесарная	4	6	7	8	9
6.	Сборочная	4	16	17	18	19
7.	Окраска	3	3	4	5	6
8.	Испытательная	3	2,5	3,5	4,5	5,5

Трудоемкость изготовления стенда для испытания электрооборудования

№ п/п	Виды операций	Разряд работы	Трудоемкость по вариантам			
			13	14	15	16
1.	Заготовительная	3	12	13	14	15
2.	Обрабатывающая	4	5,2	6,2	7,2	8,2
3.	Сварочная	4	3	4	5	6
4.	Сверлильная	3	1,5	2,5	3,5	4,5
5.	Слесарная	4	12	13	14	15
6.	Сборочно-монтажная	4	8	9	10	11
7.	Окраска	4	7	8	9	10
8.	Испытательная	4	3	4	5	6

Трудоёмкость изготовления стэнда для выпрессовки шкворней

№ п/п	Виды операций	Разряд работы	Трудоёмкость по вариантам			
			17	18	19	20
1.	Заготовительная	3	8	9	10	11
2.	Гибочная	4	10	11	12	13
3.	Сварочная	4	16	17	18	19
4.	Токарная	4	20	21	22	23
5.	Фрезерная	4	4	5	6	7
6.	Шлифовальная	4	8	9	10	11
7.	Термическая	4	8	9	10	11
8.	Сверлильная	4	4	5	6	7
9.	Слесарная	4	12	13	14	15
10.	Сборочная	4	16	17	18	19
11.	Окрасочная	3	2	3	4	5
12.	Испытательная	4	2	3	4	5

Трудоёмкость изготовления стэнда для обкатки КП

№ п/п	Виды операций	Разряд работы	Трудоёмкость по вариантам			
			21	22	23	24
1.	Заготовительная	3	12	13	14	15
2.	Токарная	4	7	8	9	10
3.	Фрезерная	4	8	9	10	11
4.	Обрабатывающая	4	3	4	5	6
5.	Сварочная	4	12	13	14	15
6.	Сверлильная	3	8	9	10	11
7.	Сборочно-монтажная	4	19	20	21	22
8.	Окраска	4	3	4	5	6
9.	Испытательная	4	3	4	5	6

Приложение 13

Дисконтные множители (сложные проценты), $1/(1+E)^t$

Год, t	Ставки процентов на капитал, %								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
1	0,952	0,909	0,870	0,833	0,800	0,769	0,740	0,714	0,670
2	0,907	0,826	0,756	0,694	0,640	0,592	0,549	0,510	0,476
3	0,874	0,753	0,658	0,579	0,512	0,455	0,313	0,364	0,328
4	0,823	0,683	0,572	0,482	0,409	0,350	0,240	0,260	0,234
5	0,783	0,621	0,497	0,402	0,328	0,269	0,193	0,186	0,167

Множители наращеня (сложные проценты), $1/(1+E)^t$

Год, l	Ставки процентов на капитал, %								
	5	10	15	20	25	30	35	40	45
1	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45
2	1,025	1,210	1,323	1,440	1,563	1,690	1,822	1,960	2,100
3	1,158	1,331	1,121	1,728	1,826	2,197	2,460	2,744	3,050
4	1,216	1,464	1,749	2,100	2,345	2,856	3,321	3,842	4,420
5	1,276	1,610	2,010	2,520	2,931	3,713	4,484	5,378	6,410

Приложение 14

Техническая характеристика подъемника

Характеристика	Базовый	Новый
Максимальная грузоподъемность, т	2,00	2,5
Максимальная высота подъема подхватываемых элементов над уровнем пола, мм	930	1200
Установленная безотказная наработка, ч	900	1500
Габаритные размеры, мм	3170X2750X1000	3170X2650X1000

Техническая характеристика стенда

Характеристика	Базовый	Новый
Диапазон измеряемых параметров:	0...150	0...250
скорости автомобиля, км/ч	0...2,5	0...4
силы тяги на колесах, кН	0...0,99,9	0...150
времени разгона (выбега), с	5	4,5
Потребляемая мощность, кВт	3200	3000
Масса, кг		

Техническая характеристика стенда ТНВД

Характеристика	Базовый	Новый
1. Тип	Стационарный	Стационарный
2. Привод	Электропривод	Электропривод
3. Количество одновременно испытываемых секций высокого давления ТНВД, шт.	не более 6	не более 8
4. Диапазон воспроизведения:	50...2000	70...3000
4.1. Частоты вращения приводного вала, мин-1	1...5000	1...9999 20...45
4.2. Отсчета числа оборотов (циклов), об. (циклов)	0...3 (0...30)	0...3 (0...30)
4.3. Температуры топлива, °С	25...3100	25...3100
4.4. Давления топлива, МПа (кгс/см ²)		
5. Диапазон измерения:	3...100	6...135
5.1. Частоты вращения приводного вала, мин-1	2...20	2...40 0...50
5.2. Объема топлива сосудами СТА, мл: первого ряда	-0,1...4 (-1...40) 0...360	-0,1...4 (-1...40) 0...360
второго ряда	0...360	0...360
5.3. Температуры топлива, °С		
5.4. Давления топлива, МПа (кгс/см ²)	0...10	0...10
5.5. Угла начала нагнетания топлива, град.	до 200	до 200
5.6. Угла начала впрыскивания топлива, град.	не более 30	не более 45
5.7. Угла разворота полумуфт автоматической муфты опережения впрыска, град. 10....		
5.8. Цикловая подача, мм ³ /цикл		
6. Вместимость		
6.1. Топливного бака, л		
7. Питание от сети переменного тока	220/380	220/380
7.1. Напряжение, В		
7.2. Частота, Гц	50±1	50±1
8. Установленная мощность, в т.ч. электродвигателя привода ТНВД, кВт	кВт 9,3 7,5	кВт 9,3 7,5
9. Количество обслуживающего персонала, чел.	1	1
10. Габаритные размеры, мм, не более	1760×800×1925	1760×800×1925
11. Масса сухая стенда, кг, не более (С комплектом принадлежностей), кг	475	475
12. Установленная безотказная наработка, ч.	600 400	600 400
13. Установленный полный ресурс, не менее лет	7	7

Техническая характеристика стенда испытания электрооборудования

Характеристика	Базовый	Новый
<ul style="list-style-type: none"> • Трехфазные АС- и DC-генераторы и регуляторы к ним до 240 А до 120 А • Стартерные моторы до 1800 А • Бесступенчатая регулировка оборотов двигателя привода генератора • Блокировка двигателя для предотвращения несанкционированного пуска • Цифровые измерительные приборы для измерения напряжения, тока, сопротивления и оборотов во всем диапазоне измеряемых величин • Лампа подсветки • Отсек для инструментов • Обширный набор аксессуаров для присоединения различных типов генераторов и стартеров • Потребляемая мощность • Уровень шума 	<p>при 14 V при 28 V до 10 kW при 24 V/12 V</p> <p>7,5 kW</p> <p>до 85 dB</p>	<p>при 14 V при 28 V до 10 kW при 24 V/12 V</p> <p>7,5 kW</p> <p>до 85 dB</p>

Техническая характеристика стенда для выпрессовки шкворней

Характеристика	Базовый	Новый
Грузоподъемность, кгс не более	500	750
Высота платформы в поднятом состоянии, мм	800	1060
Высота платформы в нижнем положении, мм	400	470
Размеры столешницы, мм		
длина	1000	1000
ширина	515	515
Число нажатий педали для подъема груза, не более	10	20
Усилие на педали, кгс, не более	15	25
Габаритные размеры платформы, мм		
длина	1420	1420
ширина	600	664
высота	1000	1110
масса платформы, кг	150	128

Техническая характеристика стенда для обкатки коробки передач

Характеристика	Базовый	Новый
Габариты	2300×1900×1100	2200×1800×1000 мм
Масса	2200	2000 кг
Производительность	4	8 шт./см
Установленная мощность	10	14 кВт

Данные для расчета безубыточного объема производства

Показатели	Варианты								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Постоянные расходы на расчетный период (год) FC, руб.	6489610	5170252	11948150	13888430	1890998	5397796	66977859	3372411	8244422
Объем продаж Q, шт.	700	800	750	700	900	600	650	750	800
Постоянные расходы на расчетный период (год) FC, руб.	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Объем продаж Q, шт.	9557595	61620480	11233120	5167328	1807653	5210660	49902060	29733240	6982639
Постоянные расходы на расчетный период (год) FC, руб.	850	700	750	700	650	800	900	750	850
Объем продаж Q, шт.	19	20	21	22	23	24	25		
Постоянные расходы на расчетный период (год) FC, руб.	182362400	4881446	45988100	4056358	3414906	7363341	9806854		
Объем продаж Q, шт.	700	750	650	600	800	750	650		

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ПО СОДЕРЖАНИЮ И ОФОРМЛЕНИЮ КУРСОВОЙ РАБОТЫ	5
1.1. Задание	5
1.2. Содержание работы	6
1.3. Последовательность выполнения работы	7
1.4. Оформление текстового документа	8
2. ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ПОЛОЖЕНИЯ	10
2.1. Техническая подготовка производства	10
2.2. Организация научно-исследовательских работ и конструкторской подготовки производства	11
2.3. Характеристика опытно-конструкторских работ. Организация конструкторской подготовки производства	14
2.4. Технологическая подготовка производства	16
2.5. Сетевое планирование подготовки производства	17
2.6. Инвестиционный проект	22
3. ЗАКЛЮЧЕНИЕ К КУРСОВОЙ РАБОТЕ	58
4. ТРЕБОВАНИЯ К ОТЧЕТУ	59
БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК	60
ПРИЛОЖЕНИЯ	63

Учебное издание

Елена Алексеевна БОРГАРДТ

ОРГАНИЗАЦИЯ ПРОИЗВОДСТВА

Учебно-методическое пособие
по выполнению курсовой работы для студентов
всех форм обучения специальности 190601
«Автомобили и автомобильное хозяйство»

Редактор *В.С. Павлова*
Технический редактор *З.М. Малявина*
Компьютерная вёрстка: *И.И. Шишкина*
Дизайн обложки: *И.И. Шишкина*

Подписано в печать 17.12.2008. Формат 60×84/16.
Печать оперативная. Усл. п. л. 6,25 Уч.-изд. л. 5,8.
Тираж 300 экз. Заказ № 1-102-08.

Тольяттинский государственный университет
445667, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14

